

**PGS.TS. NGUYỄN THANH LÂM (Chủ biên)**

**TS. Võ Hữu Công**



**BÀI GIẢNG  
PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU  
MÔI TRƯỜNG  
(Tái bản lần 2)**



**NHÀ XUẤT BẢN HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM  
THÁNG 10, 2019**

## LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn bài giảng “**Phương pháp nghiên cứu môi trường**” được ra đời dựa trên cơ sở môn học “*phương pháp nghiên cứu thực địa*” dạy cho sinh viên ngành khoa học môi trường. Mục tiêu chính của môn học “phương pháp nghiên cứu môi trường” là trang bị cho sinh viên ngành khoa học môi trường các phương pháp cơ bản trong thu thập và xử lý dữ liệu, khả năng tư duy logic hệ thống và kỹ năng xây dựng đề cương nghiên cứu của khóa luận và chuyên đề thực tập tốt nghiệp. Đối tượng chính của môn học là sinh viên đại học ngành khoa học môi trường, hệ đào tạo liên thông ngành khoa học môi trường. Điểm mấu chốt của cuốn bài giảng này là giúp cho người học phương pháp tư duy tổng hợp thông qua các phương pháp tiếp cận hệ thống đã được nhiều nước trên thế giới áp dụng thay thế cho cái nhìn đơn lẻ trước đây. Đồng thời, người học có thể vận dụng các kiến thức và kinh nghiệm được truyền tải trong môn học để lựa chọn các phương pháp và cách tiếp cận thích hợp trong từng trường hợp nghiên cứu cụ thể.

Cuốn bài giảng “**Phương pháp nghiên cứu môi trường**” được tái bản lần 2 với nội dung phân lý thuyết được chất lọc phù hợp với thời lượng 1 tín chỉ, phần thực hành (1 tín chỉ) gồm 5 bài thực hành luyện cho sinh viên các kỹ năng cơ bản trong nghiên cứu. Phần lý thuyết bao gồm 4 chương: Chương 1 cung cấp khái niệm chung về nghiên cứu môi trường; Chương 2 trang bị cho người học các phương pháp thu thập dữ liệu; Chương 3 trang bị cho người học các phương pháp xử lý dữ liệu cơ bản trong ngành môi trường; Chương 4 cung cấp cho học viên kỹ năng xây dựng đề cương nghiên cứu theo đúng trình tự của đề cương khóa luận tốt nghiệp. Phần 2 bao gồm 5 bài thực hành được bố cục theo logic từ hình thành ý tưởng nghiên cứu, xây dựng phiếu điều tra, thực hành một số kỹ năng cơ bản trong xử lý số liệu và tổ chức thảo luận nhóm, thuyết trình và thực hành các kỹ năng cơ bản trong thiết kế đề cương nghiên cứu.

Do hạn chế về trình độ và do những quan điểm khác nhau giữa tác giả và người dùng sách, chắc chắn trong lần tái bản cuốn tài liệu này còn một số hạn chế, nhóm tác giả rất mong nhận được nhiều ý kiến góp ý từ người học và bạn đọc xa gần. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn!

*Hà Nội, ngày 28 tháng 09 năm 2019*

TM/ Nhóm tác giả

PGS.TS.Nguyễn Thanh Lâm

## MỤC LỤC

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Lời nói đầu.....                                                                                | i         |
| Mục lục .....                                                                                   | ii        |
| Danh mục các từ viết tắt .....                                                                  | iv        |
| Danh mục bảng.....                                                                              | v         |
| Danh mục hình .....                                                                             | vi        |
| <b>PHẦN 1. LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG... 1</b>                       |           |
| <b>Chương 1. Khái niệm về nghiên cứu môi trường .....</b>                                       | <b>1</b>  |
| 1.1. Khái niệm về nghiên cứu khoa học .....                                                     | 1         |
| 1.1.1. Khái niệm về khoa học .....                                                              | 1         |
| 1.1.2. Nghiên cứu khoa học.....                                                                 | 2         |
| 1.1.3. Đề tài nghiên cứu khoa học .....                                                         | 3         |
| 1.1.4. Một số thành tựu khoa học đặc biệt.....                                                  | 4         |
| 1.2. Khái niệm về nghiên cứu môi trường.....                                                    | 5         |
| 1.2.1. Đặc điểm và phân loại nghiên cứu môi trường .....                                        | 6         |
| 1.2.2. So sánh đặc thù nghiên cứu môi trường và các nghiên cứu thuộc các chuyên ngành khác..... | 8         |
| Tài liệu đọc thêm .....                                                                         | 10        |
| Câu hỏi ôn tập.....                                                                             | 10        |
| <b>Chương 2. Phương pháp thu thập dữ liệu trong nghiên cứu môi trường.....</b>                  | <b>11</b> |
| 2.1. Giới thiệu các giai đoạn cơ bản trong nghiên cứu môi trường.....                           | 11        |
| 2.2. Phương pháp tiếp cận thu thập dữ liệu .....                                                | 14        |
| 2.3. Phương pháp thu thập thông tin.....                                                        | 17        |
| 2.3.1. Nguyên tắc lựa chọn mẫu và điểm nghiên cứu.....                                          | 17        |
| 2.3.2. Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp .....                                              | 20        |
| 2.3.3. Phương pháp quan sát.....                                                                | 22        |
| 2.3.4. Phương pháp phỏng vấn .....                                                              | 23        |
| 2.3.5. Phương pháp thảo luận nhóm (Group Discussions) và xây dựng cây vấn đề .....              | 26        |
| 2.3.6. Phương pháp SWOT.....                                                                    | 33        |
| 2.3.7. Phương pháp khảo sát theo tuyến và xây dựng lát cắt .....                                | 38        |
| 2.3.8. Phương pháp sử dụng sơ đồ .....                                                          | 39        |
| 2.3.9. Phương pháp điều tra nhanh nông thôn (RRA) .....                                         | 41        |
| 2.3.10. Phương pháp điều tra nông thôn có sự tham gia (PRA).....                                | 43        |
| Tài liệu đọc thêm .....                                                                         | 50        |
| Câu hỏi ôn tập.....                                                                             | 51        |
| <b>Chương 3. Phương pháp xử lý dữ liệu trong nghiên cứu môi trường.....</b>                     | <b>52</b> |
| 3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu.....                                                                | 52        |
| 3.2. Các phương pháp xử lý số liệu .....                                                        | 53        |
| 3.2.1. Xử lý các thông tin định lượng.....                                                      | 53        |
| 3.2.2. Xử lý các thông tin định tính.....                                                       | 58        |

|                               |                                                                           |           |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.                          | Một số phương pháp xử lý số liệu cơ bản trong nghiên cứu môi trường ..... | 61        |
| 3.3.1.                        | Phương pháp thống kê mô tả .....                                          | 61        |
| 3.3.2.                        | Phương pháp xác suất thống kê (statistics).....                           | 64        |
| 3.3.3.                        | Tương quan và hồi quy (Correlation and regression).....                   | 67        |
| 3.3.4.                        | Phương pháp so sánh .....                                                 | 75        |
|                               | Tài liệu đọc thêm .....                                                   | 76        |
|                               | Câu hỏi ôn tập.....                                                       | 77        |
| <b>Chương 4.</b>              | <b>Thiết kế đề cương/dự án nghiên cứu.....</b>                            | <b>78</b> |
| 4.1.                          | Mục đích và ý nghĩa của đề cương/dự án nghiên cứu .....                   | 78        |
| 4.2.                          | Các thành phần chính trong đề cương nghiên cứu .....                      | 79        |
| 4.2.1.                        | Cấu trúc đề cương nghiên cứu .....                                        | 79        |
| 4.2.2.                        | Mô tả các thành phần chính trong đề cương nghiên cứu.....                 | 79        |
| 4.3.                          | Mục tiêu, yêu cầu, cơ sở và nội dung khóa luận thực tập tốt nghiệp .....  | 82        |
| 4.3.1.                        | Mục tiêu.....                                                             | 82        |
| 4.3.2.                        | Yêu cầu .....                                                             | 82        |
| 4.3.3.                        | Cơ sở để xây dựng báo cáo khóa luận thực tập tốt nghiệp .....             | 83        |
| 4.3.4.                        | Nội dung khóa luận thực tập tốt nghiệp .....                              | 83        |
| 4.4.                          | Quy trình xây dựng đề cương nghiên cứu .....                              | 84        |
| 4.5.                          | Giới thiệu một số đề cương nghiên cứu .....                               | 85        |
| 4.5.1.                        | Đề cương nghiên cứu xây dựng mô hình quản lý môi trường.....              | 85        |
| 4.4.2.                        | Đánh giá hiện trạng quản lý môi trường (QLMT) làng nghề .....             | 88        |
| 4.4.3.                        | Đánh giá mức độ ảnh hưởng của quy trình sản xuất/công nghệ .....          | 90        |
| 4.4.4.                        | Sản xuất nông nghiệp ảnh hưởng đến môi trường.....                        | 91        |
|                               | Tài liệu đọc thêm .....                                                   | 92        |
|                               | Câu hỏi ôn tập.....                                                       | 92        |
|                               | Tài liệu tham khảo .....                                                  | 94        |
| <b>PHẦN 2: THỰC HÀNH.....</b> |                                                                           | <b>97</b> |
| Bài thực hành 1.              | Xây dựng hướng tiếp cận nghiên cứu .....                                  | 97        |
| Bài thực hành 2.              | Kỹ năng xây dựng phiếu điều tra .....                                     | 101       |
| Bài thực hành 3.              | Xây dựng ma trận và SWOT .....                                            | 103       |
| Bài thực hành 4.              | Xử lý số liệu thống kê và hồi quy .....                                   | 107       |
| Bài thực hành 5.              | Xây dựng đề cương nghiên cứu .....                                        | 112       |

## **DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

|        |                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| CARES: | Trung tâm Sinh Thái Nông nghiệp                                               |
| HSTNN: | Hệ sinh thái nông nghiệp                                                      |
| INPUT: | Đầu vào (dòng dinh dưỡng, vật chất hoặc thông tin)                            |
| KHCN:  | Khoa Học Công Nghệ                                                            |
| OUT:   | Đầu ra (dòng dinh dưỡng, vật chất hoặc thông tin)                             |
| PRA:   | Phương pháp điều tra nông thôn có sự tham gia                                 |
| RRA:   | Phương pháp điều tra nhanh nông thôn                                          |
| SEMLA: | Chương trình tăng cường năng lực quản lý đất đai và môi trường                |
| SUAN:  | Mạng lưới sinh thái nông nghiệp giữa các trường Đại học thuộc khối Đông Nam Á |
| SWOT:  | Phân tích điểm mạnh, yếu, cơ hội, thách thức của hệ thống                     |
| TCCP:  | Tiêu chuẩn cho phép                                                           |

## DANH MỤC BẢNG

|                  |                                                                                                                  |           |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Bảng 1.1.        | So sánh phát hiện, phát minh, sáng chế .....                                                                     | 4         |
| Bảng 1.2.        | So sánh nghiên cứu về thổ nhưỡng và nghiên cứu môi trường.....                                                   | 8         |
| Bảng 1.3.        | So sánh nghiên cứu về khí tượng và nghiên cứu môi trường .....                                                   | 9         |
| Bảng 1.4.        | So sánh nghiên cứu về thủy văn, thổ nhưỡng và nghiên cứu môi trường.....                                         | 9         |
| Bảng 2.1.        | Các bài toán thường gặp và công cụ chủ yếu trong nghiên cứu môi trường.....                                      | 14        |
| Bảng 2.2.        | So sánh những đặc tính của tiếp cận phân tích và hệ thống.....                                                   | 17        |
| Bảng 2.3.        | Tổng hợp tài liệu theo nội dung .....                                                                            | 22        |
| Bảng 2.4.        | Các câu hỏi hỗ trợ trong phân tích SWOT.....                                                                     | 34        |
| Bảng 2.5.        | Các câu hỏi gợi ý trong phân tích ma trận SWOT .....                                                             | 35        |
| Bảng 2.6.        | Phân tích SWOT trong quản lý rác thải sinh hoạt tại thành phố Ninh Bình.....                                     | 36        |
| Bảng 2.7.        | Phân tích SWOT trong lựa chọn phương án .....                                                                    | 37        |
| Bảng 2.8.        | SWOT của đưa giống ngô lai vào sản xuất tại 01 cộng đồng vùng cao .....                                          | 37        |
| Bảng 2.9.        | Các bộ công cụ của PRA.....                                                                                      | 45        |
| Bảng 2.10.       | Cấu trúc bảng cho điểm và xếp hạng vấn đề.....                                                                   | 46        |
| Bảng 2.11.       | Bảng cho điểm và xếp hạng các nguồn gây ô nhiễm môi trường tại địa bàn xã A .....                                | 47        |
| Bảng 2.12.       | Liệt kê các tác động khi xây dựng bãi rác thải.....                                                              | 49        |
| Bảng 2.13.       | Bảng ma trận bình chọn .....                                                                                     | 49        |
| Bảng 3.1.        | Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Cầu tại 2 vị trí, tỉnh Bắc Ninh .....                                     | 54        |
| Bảng 3.2.        | So sánh các thuộc tính hệ thống sản xuất làng nghề và nhà máy.....                                               | 59        |
| Bảng 3.3.        | Kết quả đánh giá tác động môi trường Nhà máy Xi Măng Tây Ninh.....                                               | 62        |
| Bảng 3.4.        | Bảng xác xuất thống kê mô tả của kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất làng nghề tại Bắc Ninh..... | 66        |
| Bảng 3.5.        | Hệ số tương quan tuyến tính .....                                                                                | 75        |
| Bảng 3.6.        | Hàm lượng sinh khối cây trồng và dinh dưỡng bị lấy đi khỏi nương rẫy tại bản Tát, Hòa Bình .....                 | 75        |
| Bảng 3.7.        | Biến động hàm lượng C tổng số trong đất theo năm bỏ hóa.....                                                     | 76        |
| <b>Bảng 3.8.</b> | <b>Mối quan hệ giữa các nguyên tố kim loại nặng và pH của đất .....</b>                                          | <b>77</b> |
| Bảng 4.1.        | Mối liên hệ giữa nội dung và phương pháp nghiên cứu (lấy ví dụ làng nghề tái chế giấy Phong Khê.....             | 80        |
| Bảng 4.2.        | Nội dung, phương pháp và mục đích của từng phương pháp .....                                                     | 87        |

## DANH MỤC HÌNH

|            |                                                                                                                                                                                        |    |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Hình 1.1   | Các dạng nghiên cứu môi trường.....                                                                                                                                                    | 7  |
| Hình 2.1.  | Lộ trình nghiên cứu từ ý tưởng đến công bố kết quả.....                                                                                                                                | 13 |
| Hình 2.2.  | So sánh thái độ người phỏng vấn và người được phỏng vấn.....                                                                                                                           | 25 |
| Hình 2.3.  | Tình huống khó xử với điều tra viên khi nội dung hỏi quá dài! .....                                                                                                                    | 26 |
| Hình 2.4.  | Tình huống khó xử trong thảo luận nhóm khi người phỏng vấn quên “kịch bản”.....                                                                                                        | 28 |
| Hình 2.5.  | Sơ đồ xương cá và sơ đồ mạng lưới.....                                                                                                                                                 | 29 |
| Hình 2.6.  | Sơ đồ cấu trúc phân tích cây vấn đề và cây mục tiêu .....                                                                                                                              | 30 |
| Hình 2.7.  | Sử dụng cây vấn đề trong phân tích các nguyên nhân gây ra ô nhiễm nguồn nước.....                                                                                                      | 31 |
| Hình 2.8.  | Phân tích cây mục tiêu trong xử lý ô nhiễm nguồn nước .....                                                                                                                            | 32 |
| Hình 2.9.  | Cây quyết định trong chiến lược sử dụng đất của nông dân vùng Đông Bắc Thái Lan .....                                                                                                  | 33 |
| Hình 2.10. | Khảo sát thực địa tại xã Tam Thái, huyện Tương Dương, Nghệ An năm 2005.....                                                                                                            | 38 |
| Hình 2.11. | Sơ đồ lát cắt theo hướng Tây-Đông tại Bản Tát, huyện Đà Bắc, tỉnh Hòa Bình .....                                                                                                       | 39 |
| Hình 2.12. | Đánh giá hiệu quả của quy trình sản xuất công nghiệp dựa vào thông tin đầu vào (Nguyên liệu, nước, năng lượng, hóa chất) và thông tin đầu ra (Sản phẩm, khí, chất thải rắn, nước)..... | 39 |
| Hình 2.13. | Các tổ chức xã hội ảnh hưởng đến sự phát triển của thôn bản.....                                                                                                                       | 41 |
| Hình 2.14. | Sản lượng lương thực sản xuất từ lúa nước và lúa nương trong năm 1998 ở mức độ gia đình dân tộc Tày tại bản Tát, Hoà Bình .....                                                        | 48 |
| Hình 3.1.  | Sơ đồ mô tả dịch chuyển các dòng dinh dưỡng N trong hệ thống.....                                                                                                                      | 58 |
| Hình 3.2.  | So sánh các thuộc tính đặc trưng của hệ thống làng nghề và nhà máy.....                                                                                                                | 60 |
| Hình 3.3.  | Lập kế hoạch cải thiện môi trường sản xuất tại làng nghề mô phỏng dựa theo các đặc điểm ưu việt của nhà máy.....                                                                       | 60 |
| Hình 3.4.  | Lập kế hoạch cải thiện môi trường sản xuất tại nhà máy dựa trên kết quả so sánh hệ thống làng nghề và nhà máy .....                                                                    | 61 |
| Hình 3.5.  | Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa Ca và pH trong đất.....                                                                                                                           | 73 |
| Hình 3.6.  | Đồ thị biểu diễn mối tương quan nghịch giữa pH và $Pb^{2+}$ .....                                                                                                                      | 73 |
| Hình 3.7.  | Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa pH và $Zn^{2+}$ .....                                                                                                                                | 74 |
| Hình 4.1.  | Sơ đồ quy trình xây dựng nghiên cứu từ thành lập các ý tưởng đến viết báo cáo và đề xuất.....                                                                                          | 85 |
| Hình 4.2.  | Sơ đồ các bước xây dựng mô hình (mang tính chất gợi ý) .....                                                                                                                           | 86 |

# PHẦN 1. LÝ THUYẾT CƠ BẢN VỀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

## CHƯƠNG 1. KHÁI NIỆM VỀ NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

*Chương 1 trang bị cho người học một số khái niệm và thuật ngữ trong nghiên cứu môi trường, mục đích và ý nghĩa của nghiên cứu khoa học, đặc điểm nghiên cứu môi trường và giới thiệu về nội dung, mục đích ý nghĩa của môn học. Thực chất của nghiên cứu môi trường là đánh giá khả năng duy trì các chức năng của môi trường (vật mang, nơi ở, nơi chứa và phân hủy chất thải, cung cấp chất dinh dưỡng và dịch vụ môi trường) và đề xuất các biện pháp hoặc phương hướng nhằm cải thiện các chức năng của môi trường trong điều kiện nhất định trong hiện tại và tương lai. Chương 1 có vai trò cung cấp các nền tảng kiến thức cho các chương tiếp theo của cuốn sách chuyên về thu thập và xử lý dữ liệu.*

**Các nội dung sau đây sẽ được đề cập trong chương này:**

- Khái niệm về nghiên cứu khoa học
- Khái niệm về nghiên cứu môi trường
- Đặc điểm và phân loại trong nghiên cứu môi trường
- So sánh đặc thù nghiên cứu môi trường với các nghiên cứu khác

### **Mục tiêu**

- Trang bị cho người học một số khái niệm và thuật ngữ trong nghiên cứu môi trường,
- Mục đích và ý nghĩa của nghiên cứu khoa học,
- Đặc điểm nghiên cứu môi trường và giới thiệu về nội dung,

### 1.1. KHÁI NIỆM VỀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

#### 1.1.1. Khái niệm về khoa học

##### **a. Định nghĩa**

• **Khoa học:** "hệ thống tri thức về mọi loại quy luật của vật chất và sự vận động của vật chất, những quy luật của tự nhiên, xã hội và tư duy" (Pierre Auger, 1961).

• **Tri thức kinh nghiệm:** Những hiểu biết được tích lũy một cách ngẫu nhiên trong cuộc sống hàng ngày. Tri thức kinh nghiệm giúp cho con người có được những hình dung thực tế về các sự vật, biết cách phản ứng trước tự nhiên, biết ứng xử trong các quan hệ xã hội. Tri thức kinh nghiệm ngày càng trở nên phong phú và được tích lũy, đúc kết trong cuộc sống. Tuy nhiên tri thức kinh nghiệm không đi sâu vào vấn đề, nhưng nó là tiền đề cho các nghiên cứu khoa học (Vũ Cao Đàm, 2000).

❖ Khoa học là sự đúc kết kinh nghiệm của nhân loại, sự phát hiện tìm tòi những quy luật cuộc sống, những phát minh, sáng chế phục vụ cuộc sống của con người.

❖ Khoa học phải có tính kế thừa, tính sáng tạo

• **Tri thức khoa học** là những hiểu biết được tích lũy một cách hệ thống nhờ hoạt động nghiên cứu khoa học, những hoạt động được vạch sẵn theo một mục tiêu xác định và được tiến hành dựa trên các phương pháp khoa học (Vũ Cao Đàm, 2000) (Ví dụ: Đề cương khóa luận tốt nghiệp của sinh viên, đề cương nghiên cứu, v.v.).

❖ Tri thức khoa học không phải là sự kế tục giản đơn các tri thức kinh nghiệm, mà là sự tổng kết những tập hợp số liệu và sự kiện ngẫu nhiên rời rạc để khái quát hóa thành các cơ sở lý thuyết khoa học.

❖ Tri thức khoa học được tổ chức trong khuôn khổ các bộ môn khoa học như triết học, sử học, kinh tế học, toán học, môi trường, v.v.

### **b. Phân loại khoa học**

• Phân loại theo **phương pháp hình thành khoa học** dựa vào phương pháp hình thành cơ sở lý thuyết của Bộ môn khoa học các phân loại này không quan tâm đến đối tượng nghiên cứu, mà chỉ quan tâm đến khoa học được hình thành như thế nào. Ví dụ: Khoa học tiền nhiệm (triết học, toán học), khoa học hậu nhiệm (xã hội học, vật lý học thực nghiệm), khoa học phân lập (sinh thái nhân văn, khảo cổ học), khoa học tích hợp (sinh thái nông nghiệp, kinh tế môi trường).

• **Phân loại theo đối tượng của khoa học** dựa trên đối tượng nghiên cứu khoa học (Ví dụ: khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, triết học).

### **c. Các giai đoạn phát triển của tri thức khoa học**

• **Phương hướng khoa học** (Scientific Orientation): nghiên cứu theo hướng quản lý hoặc công nghệ môi trường.

• **Trường phái khoa học**: Trường phái duy vật biện chứng, trường phái phân loại đất theo phát sinh.

• **Bộ môn khoa học**: thổ nhưỡng, kinh tế môi trường

• **Ngành khoa học**: ngành môi trường, ngành khoa học đất

### **d. Tiêu chí nhận biết một bộ môn khoa học**

- Có đối tượng nghiên cứu
- Có hệ thống lý thuyết (khái niệm, phạm trù, quy luật)
- Có hệ thống phương pháp luận
- Có mục đích ứng dụng
- Có lịch sử nghiên cứu

### **1.1.2. Nghiên cứu khoa học**

#### **a. Khái niệm**

• Nghiên cứu là quá trình tìm tòi, phát hiện, giải thích sự vật và hiện tượng của các quá trình xảy ra trong tự nhiên, sản xuất và đời sống.

## **b. Phân loại nghiên cứu khoa học**

- Phương pháp nghiên cứu là các công cụ nghiên cứu vấn đề trong môi trường cụ thể.
- Về nghiên cứu có nhiều quan điểm: Quan điểm hệ thống, quan điểm lấy không gian bù thời gian, v.v.
- Mô hình hoá nhằm tìm hiểu xu thế của các quá trình xảy ra trong tự nhiên, quy trình sản xuất, v.v.
- Tính đa dạng của các hướng nghiên cứu phụ thuộc vào mục đích, nội dung, thời gian, độ lớn và nhà nghiên cứu!

(i) Phân loại theo chức năng của nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả, nghiên cứu giải thích, nghiên cứu dự báo, nghiên cứu sáng tạo.

(ii) Phân loại theo sản phẩm nghiên cứu: Nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu cơ bản thuần túy, nghiên cứu cơ bản định hướng, nghiên cứu ứng dụng (applied research).

### **1.1.3. Đề tài nghiên cứu khoa học**

#### **a. Khái niệm đề tài**

**Đề tài** là một hình thức tổ chức nghiên cứu khoa học, được đặc trưng bởi một nhiệm vụ nghiên cứu và do một người hoặc một nhóm người thực hiện.

Trong thực tiễn, hình thức tổ chức nghiên cứu khoa học rất đa dạng và người ta có thể phân biệt chúng dưới các dạng sau:

**Đề tài** định hướng vào việc trả lời những câu hỏi về ý nghĩa học thuật, có thể chưa quan tâm nhiều đến việc hiện thực hóa trong hoạt động thực tế. Ví dụ: Đề tài sinh viên nghiên cứu khoa học, đề tài cấp trường, cấp tỉnh, cấp bộ, cấp nhà nước.

**Dự án (Project)** là một loại đề tài có mục đích xác định, cụ thể về kinh tế và xã hội. Dự án có những ràng buộc tương đối khắt khe: phải đáp ứng được nhu cầu của xã hội đã được nêu, chịu sự ràng buộc về kỳ hạn, nguồn lực và tài chính.

**Đề án** là loại văn kiện được xây dựng để trình một cấp quản lý hoặc một cơ quan tài trợ để xin được thực hiện một công việc nào đó, chẳng hạn xin thành lập một tổ chức, đổi mới giáo dục Đại học, chuyển đổi từ niên chế sang tín chỉ, đề án 115. Sau khi đề án được phê duyệt, sẽ có nhiều chương trình, đề tài, dự án hoặc có những hoạt động kinh tế, xã hội theo yêu cầu của đề án.

**Chương trình** là một nhóm các đề tài hoặc dự án, được tập hợp theo một mục đích xác định. Ví dụ: Chương trình 327, 661, chương trình xóa nhà tranh vách đất, xóa đói giảm nghèo, v.v. Tiến độ thực hiện các đề tài, dự án trong chương trình không đòi hỏi sự cứng nhắc, nhưng những nội dung phải đồng bộ để đạt được mục tiêu đã đề ra.

#### **b. Nhiệm vụ nghiên cứu**

Nhiệm vụ nghiên cứu là một chủ đề mà người nghiên cứu hoặc nhóm nghiên cứu thực hiện. Hiện nay có nhiều nguồn nhiệm vụ:

- ❖ Chủ trương phát triển kinh tế và xã hội của Quốc gia
- ❖ Nhiệm vụ được giao từ cơ quan cấp trên

- ❖ Hợp đồng công việc với các đối tác trong và ngoài nước
- ❖ Do người nghiên cứu tự đặt ra cho mình

#### 1.1.4. Một số thành tựu khoa học đặc biệt

Một số sản phẩm đặc biệt của nghiên cứu như phát hiện, phát minh, sáng chế là những khái niệm cần hiểu đúng giữa các nhà khoa học và trên các diễn đàn nhằm hạn chế các mâu thuẫn và thắc mắc trong các hoạt động về khoa học công nghệ, kinh tế, pháp lý và xã hội.

**Phát minh** là sự khám phá ra những quy luật, những tính chất hoặc những hiện tượng của thế giới vật chất tồn tại một cách khách quan mà trước đó chưa ai biết, nhờ đó làm thay đổi cơ bản nhận thức của con người. Ví dụ: Archimede phát minh định luật sức nâng của nước, Lômônôxốp phát minh định luật bảo tồn năng lượng.

Phát minh là khám phá về quy luật khách quan, chưa có ý nghĩa áp dụng trực tiếp vào sản xuất và đời sống. Vì vậy, phát minh không có giá trị thương mại, không được cấp bằng phát minh và không được bảo hộ pháp lý (Bộ tư pháp, 1997).

**Bảng 1.1 So sánh phát hiện, phát minh, sáng chế**

|                                         | <b>Phát hiện</b>                                                             | <b>Phát minh</b>                      | <b>Sáng chế</b>                             |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|
| Bản chất                                | Nhận ra vật thể hoặc quy luật xã hội vốn tồn tại                             | Nhận ra quy luật tự nhiên vốn tồn tại | Tạo ra phương tiện kỹ thuật mới             |
| Khả năng áp dụng để giải thích thế giới | Có                                                                           |                                       | Không                                       |
| Khả năng áp dụng vào sản xuất/đời sống  | Không trực tiếp                                                              | Không trực tiếp mà phải qua sáng chế  | Có: thông qua các biện pháp KHKT, công nghệ |
| Giá trị thương mại                      | Không                                                                        |                                       | Mua bán, chuyển nhượng bản quyền            |
| Bảo hộ pháp lý                          | Bảo hộ tác phẩm viết về các phát hiện và phát minh (theo luật quyền tác giả) |                                       | Bảo hộ Quyền sở hữu Công nghiệp             |
| Tồn tại cùng lịch sử                    | Tồn tại cùng lịch sử                                                         |                                       | Tiêu vong theo sự tiến bộ của công nghệ     |

Nguồn: Vũ Cao Đàm (2000)

**Phát hiện** là sự khám phá ra những vật thể, những quy luật xã hội đang tồn tại một cách khách quan. Ví dụ: Kock phát hiện ra trùng lao, Colomb phát hiện ra châu Mỹ, các nhà khoa học Việt Nam và Quỹ Quốc tế bảo vệ thiên nhiên (WWF) phát hiện ra 5 loài thú mới quý hiếm ở Vụ Quang, Việt Nam từ 1992-1994.

Phát hiện mới chỉ dừng ở mức khám phá các vật thể hoặc các quy luật xã hội, làm thay đổi trực tiếp, chưa có ý nghĩa áp dụng trực tiếp vào sản xuất và đời sống. Vì vậy, phát hiện không có giá trị thương mại, không được cấp bằng phát minh và không được bảo hộ pháp lý (Vũ Cao Đàm, 2000).

**Sáng chế** (invention) là một giải pháp kỹ thuật mang tính mới về nguyên lý kỹ thuật, tính sáng tạo và áp dụng được. Ví dụ: máy hơi nước của James Watt, kỹ thuật bón phân dúi của trường Đại học nông nghiệp Hà Nội. Vì sáng chế có khả năng áp dụng nên nó có ý nghĩa thương mại, được cấp bằng sáng chế, mua bán, chuyển nhượng, cấp phép cho người sử dụng (licence) hoặc các cơ sở sản xuất.

## 1.2. KHÁI NIỆM VỀ NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

Nghiên cứu môi trường là các nghiên cứu tìm hiểu các sự vật, hiện tượng và các tác động của chúng đến sinh vật và cuộc sống con người.

Lĩnh vực nghiên cứu môi trường có thể chia theo nhóm theo hướng công nghệ hoặc quản lý, hoặc theo các hướng sau:

- Nhóm phương pháp nghiên cứu phát triển và đánh giá sử dụng các số liệu quan trắc, các sự kiện cụ thể từ các nghiên cứu môi trường (methods of developing, evaluating and using evidence in Environmental Studies); Phương pháp sử dụng số liệu sơ cấp và thứ cấp trong nghiên cứu môi trường (Advanced methods for developing, evaluating and using primary and secondary data in Environmental Studies).

- Nhóm các phương pháp khái quát hoá và mô tả hệ thống môi trường (Methods for summarizing and critical appreciation of data describing environmental systems).

- Nhóm các phương pháp áp dụng xác xuất thống kê và tin học trong nghiên cứu môi trường (Skill development in applying statistical techniques and in using microcomputers as a research tool); kiểm định giả thiết nghiên cứu (hypothesis testing); (mô hình hoá môi trường trong không gian và thời gian bằng sử dụng ngf sử dụng máy tính nhập, lưu trữ và phân tích dữ liệu (Modelling of environmental phenomena in space and time using the microcomputer for data entry, storage and analysis).

Nghiên cứu môi trường có thể theo các lĩnh vực chuyên sâu và có rất nhiều tạp chí, tập san theo các lĩnh vực như sau:

- Sinh thái học (Ecology)
- Sức khoẻ con người (Human Health)
- Độc học môi trường (Toxicology)
- Quản lý môi trường (Environmental Management)
- Công nghệ môi trường (Environmental Technology/Engineering)
- Luật và chính sách môi trường (Environmental Laws/policies)
- Quan trắc môi trường (Environmental Monitoring)
- Kinh tế môi trường (Environmental Economics)
- Kiểm toán môi trường (Environmental Auditing)
- Thủy văn môi trường (Environmental Hydrology)
- Địa chất môi trường (Environmental Geology)
- Đánh giá tác động môi trường (Environmental Impact Assessment)

- Đánh giá môi trường chiến lược (Strategy Environmental Impact Assessment)
- Công nghệ sinh học môi trường (Environmental Biotechnology)
- Sản xuất sạch hơn (Cleaner Production)
- Ô nhiễm môi trường (Environmental Pollution)
- Rủi ro/sự cố môi trường (Environmental Risk)
- Mô hình hoá môi trường (Environmental Modeling)
- Chỉ thị sinh học môi trường (Environmental Bio-indicators)
- Hệ thống thông tin môi trường (Environmental Information Systems)
- Tiêu chuẩn môi trường (Environmental Standards)

### 1.2.1. Đặc điểm và phân loại nghiên cứu môi trường

#### a. Đặc điểm nghiên cứu môi trường

##### **Đặc điểm của phương pháp nghiên cứu môi trường**

- Tính liên ngành
- Tính đa ngành
- Tiếp cận hệ thống, tính tổng hợp
- Tập trung vào tìm hiểu các vấn đề môi trường liên quan đến chất lượng cuộc sống và sức khoẻ của con người
- Tính phức tạp
- Tính nhân văn

##### **Những tồn tại**

- Tính phức tạp của hệ thống môi trường: các thành phần tác động tương hỗ;
- Hạn chế về thời gian nghiên cứu;
- Hạn chế về tri thức;
- Hạn chế về công cụ

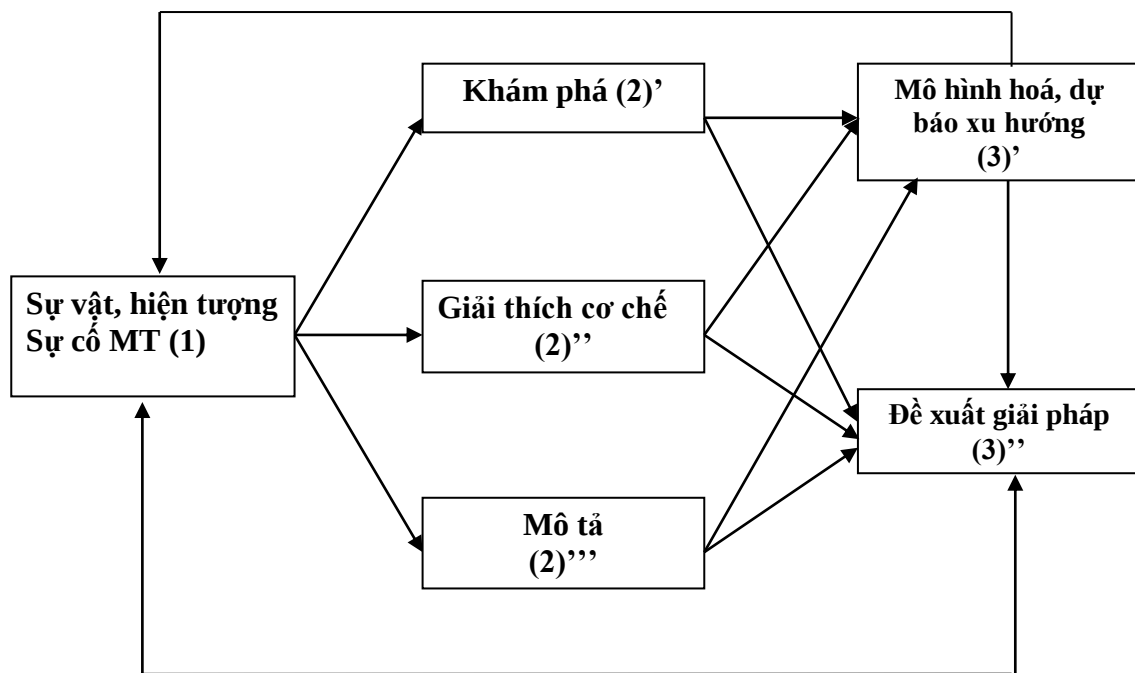
#### b. Phân loại nghiên cứu môi trường

Cũng như bất cứ nghiên cứu khoa học của tất cả các ngành khác, nghiên cứu môi trường được phân ra làm 3 hướng dựa trên phương thức tiếp cận như sau (hình 1.3):

• *Nghiên cứu khám phá*: khám phá các chủ đề mới/vấn đề mới phát sinh trong môi trường. Ví dụ: việc sử dụng các thuốc BVTV mới đưa vào sản xuất; việc xuất hiện bệnh cúm gà H5N1.

• *Nghiên cứu mô tả*: Mục đích của nhiều nghiên cứu là mô tả hoặc thống kê các sự việc hoặc sự kiện đã diễn ra (Sóng thần). Nhà nghiên cứu quan sát và mô tả những gì mà họ đã được chứng kiến.

• *Nghiên cứu giải thích vấn đề*: Nhà nghiên cứu muốn lý giải tại sao sự kiện đó lại xảy ra. Ví dụ: Sự cố của nhà máy hạt nhân nguyên tử Chec-nô-bun?



**Hình 1.1 Các dạng nghiên cứu môi trường**

Hình 1.3 cho thấy trình tự của nghiên cứu môi trường bắt đầu từ sự vật hay hiện tượng xảy ra trong môi trường (1), sử dụng 1 trong 3 phương thức tiếp cận để giải thích và đánh giá vấn đề (2), tiếp theo là mô hình hóa dự báo xu hướng biến động hay diễn biến môi trường trong tương lai (3)' và đề xuất các giải pháp (3)'' quản lý sự vật hoặc sự cố môi trường xảy ra từ ban đầu (1).

### **Thời gian**

- Nghiên cứu xu hướng
- Nghiên cứu nhóm theo thời gian (Cohort Studies)
- Nghiên cứu mẫu thay đổi theo thời gian (Panel)
- Nghiên cứu trộn lẫn cả 3 hướng trên
- Nghiên cứu được coi như là nghiên cứu lâu dài

### **Nghiên cứu lấy không gian bù thời gian**

- Nghiên cứu lấy không gian bù thời gian: nghiên cứu tất cả các điểm trong cùng một thời gian với cùng phương pháp và người điều tra, sau đó so sánh sự khác biệt giữa các điểm nghiên cứu về các đặc tính của HSTNN.

- Ví dụ: Nghiên cứu về khả năng phục hồi của nương bỏ hoá: lựa chọn các nương có độ tuổi khác nhau sau đó sử dụng các phương pháp lấy mẫu đất, mẫu cây cho tất cả nương bỏ hoá. Mặc nhận: nương bỏ hoá nhiều năm sẽ khác với nương mới bỏ hoá.

- Ưu điểm: tiết kiệm thời gian, kinh phí, cho kết quả nhanh.

- Nhược điểm: kết quả chỉ mang tính chất tương đối và có rất nhiều nhân tố tác động mà con người không kiểm soát được. Kết luận chỉ định hướng về một thời điểm quan sát, nhưng sự dao động theo mùa và diễn thế tự nhiên vẫn xảy ra.

### Nghiên cứu lâu dài

- Quan sát các vật thể các sự kiện trong một thời gian dài.
- Điều tra cơ bản/điều tra phỏng vấn kết hợp với quan sát và phỏng vấn kỹ lưỡng cũng được xếp vào nghiên cứu lâu dài.
- Gặp khó khăn khi thực hiện nghiên cứu định lượng vì nó đòi hỏi thời gian, kinh phí, sức lao động.

### 1.2.2. So sánh đặc thù nghiên cứu môi trường và các nghiên cứu thuộc các chuyên ngành khác

Môi trường có thể chia ra thành môi trường đất, nước, không khí, môi trường tự nhiên, kinh tế, xã hội. Tuy nhiên có rất nhiều phương pháp mang đặc thù chuyên ngành: thổ nhưỡng, thủy văn, sinh học, trồng trọt, môi trường, v.v. Sinh viên ngành môi trường phải phân biệt được phương pháp nghiên cứu mang tính đặc thù của ngành. Sau đây là một số ví dụ so sánh sự khác biệt cơ bản nghiên cứu thổ nhưỡng và nghiên cứu môi trường (Bảng 1.2); nghiên cứu khí tượng và nghiên cứu môi trường (Bảng 1.3); nghiên cứu thủy văn-thổ nhưỡng và nghiên cứu môi trường (bảng 1.4).

**Bảng 1.2. So sánh nghiên cứu về thổ nhưỡng và nghiên cứu môi trường**

| Nghiên cứu Thổ nhưỡng                | Nghiên cứu môi trường                                                                                            |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hàm lượng chất dinh dưỡng trong đất, | Ảnh hưởng của hàm lượng $\text{NO}_3^-$ trong đất tới chất lượng nông sản                                        |
| Hàm lượng chất hữu cơ trong đất      | Vai trò của chất hữu cơ trong đất trong hạn chế hoạt tính của một số độc tố trong đất                            |
| Khả năng trao đổi Cation trong đất   | Khả năng tự làm sạch của môi trường đất thông qua cơ chế hấp phụ và trao đổi Cation                              |
| Xói mòn                              | Ảnh hưởng của xói mòn đến tuổi thọ của các công trình thủy điện                                                  |
| Rửa trôi                             | Sự tích lũy hàm lượng $\text{NO}_3^-$ trong nước ngầm                                                            |
| Hàm lượng kim loại nặng trong đất    | Ảnh hưởng của hàm lượng kim loại nặng trong đất tới chất lượng nông sản                                          |
| Cấu trúc của đất                     | Cấu trúc của đất có khả năng cố định các nguyên tố kim loại nặng và giảm thiểu sự phát tán của các chất ô nhiễm? |
| Thành phần cơ giới của đất           | Tỷ lệ hạt sét có phải là yếu tố tiên quyết kiểm soát hàm lượng kim loại nặng trong dung dịch hay không?          |

Về mặt nguyên tắc nghiên cứu môi trường bao giờ cũng có phổ nghiên cứu rộng hơn các chuyên ngành hẹp (Bảng 1.2, 1.3, 1.4). Nhưng nghiên cứu môi trường bao giờ cũng hướng tới đích của nhu cầu xã hội và trả lời các câu hỏi “Hoạt động của phát triển có ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng môi trường và chất lượng cuộc sống?”. Trong khi đó nghiên cứu về thổ nhưỡng có thể tập trung rất chuyên sâu vào các cơ chế xảy ra hiện tượng (ví dụ: cơ chế gây ra suy thoái đất, cơ chế gây ra xói mòn hoặc cơ chế gây ra ô nhiễm). Nhà môi trường rất cần hiểu các cơ chế này để đề xuất các giải pháp quản lý và kiểm soát môi trường phù hợp và hiệu quả hơn.

Ngành khí tượng thủy văn trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường, nghiên cứu về khí tượng có đặc thù chuyên sâu và thực chất nghiên cứu môi trường gắn chặt với các kết quả nghiên cứu về khí tượng và biến đổi khí hậu (Bảng 1.3).

**Bảng 1.3. So sánh nghiên cứu về khí tượng và nghiên cứu môi trường**

| <b>Khí tượng</b>                                   | <b>Nghiên cứu môi trường</b>                                                                 |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nhiệt độ khí quyển                                 | Hiệu ứng nhà kính và khí thải                                                                |
| Quy luật mưa                                       | Nghiên cứu các giải pháp chống khô hạn<br>Nghiên cứu các giải pháp sống chung với lũ         |
| Quy luật của gió                                   | Nghiên cứu các biện pháp giảm thiểu tác hại sóng thần/bão lụt                                |
| Hiện tượng mưa bão                                 | Biến đổi khí hậu toàn cầu                                                                    |
| Nghiên cứu nhiệt độ của tầng không khí gần mặt đất |                                                                                              |
| Nghiên cứu che phủ ni lông cho lạc                 |                                                                                              |
| Độ ẩm tầng không khí gần mặt đất                   | Ảnh hưởng của độ ẩm tầng không khí gần mặt đất đến sự phát tán của khí gây hiệu ứng nhà kính |
| Sương mù                                           | Ảnh hưởng của sương mù đến sự phát tán của khí thải                                          |

**Bảng 1.4. So sánh nghiên cứu về thủy văn, thổ nhưỡng và nghiên cứu môi trường**

| <b>Thủy văn, thổ nhưỡng</b>        | <b>Nghiên cứu môi trường</b>                                      |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Dinh dưỡng trong đất lúa nước      | Sự phát tán khí gây hiệu ứng từ ruộng lúa                         |
| Các dạng đạm trong đất lúa nước    | Ảnh hưởng của phân bón Urea đến chất lượng gạo                    |
| Hàm lượng chất hữu cơ trong nước   | Chất lượng nước: BOD, COD                                         |
| Hàm lượng kim loại nặng trong nước | Ảnh hưởng của nồng độ kim loại nặng đến chất lượng nước sinh hoạt |
| Sóng thần: quy luật                | Ảnh hưởng của sóng thần đến ....                                  |

Nghiên cứu quy trình quản lý rác thải có thể phân chia thành các giai đoạn sau:

- Nghiên cứu nguồn thải (thành phần, số lượng, tần suất); nâng cao nhận thức, quy định, phí chất thải, tính hợp tác trong quản lý nguồn thải, phân loại rác tại nguồn, sự tham gia của cộng đồng trong quản lý rác;

- Phương thức thu gom: điểm thu gom, thời gian thu gom, phương thức thu gom,
- Bãi rác: vị trí, mật độ bãi rác, diện tích, cấu trúc
- Phương thức phân loại rác: cơ giới hoá, thủ công
- Phương pháp xử lý (Công nghệ): Chế biến phân bón, tái sử dụng nhựa, thủy tinh, kim loại, v.v.
- Xử lý khí thải từ bãi rác
- Xử lý nước rỉ từ bãi rác

Nghiên cứu có thể dựa trên nghiên cứu tổng thể hoặc có thể nghiên cứu cải tiến một khâu trong quy trình. Tất cả đều thuộc nghiên cứu môi trường.

## TÀI LIỆU ĐỌC THÊM

Lê Huy Bá (2004). Môi Trường. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh. (tái bản lần 2)

Vũ Cao Đàm (2000). Phương pháp luận nghiên cứu khoa học. NXB KH&KT, Hà Nội.

Phạm Chí Thành, Phạm Tiến Dũng, Đào Châu Thu, Trần Đức Viên (1996). Hệ thống nông nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.

## CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Khái niệm về khoa học? Hiểu như thế nào về thuật ngữ “khoa học môi trường”?
2. Hãy mô tả các dạng nghiên cứu khoa học? Ứng dụng?
3. Hãy mô tả các dạng nghiên cứu môi trường?
4. Đặc điểm của nghiên cứu môi trường?

## CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP THU THẬP DỮ LIỆU TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

*Phương pháp thu thập dữ liệu đóng vai trò vô cùng quan trọng trong toàn bộ quá trình nghiên cứu. Chất lượng thông tin dữ liệu phụ thuộc rất nhiều vào phương pháp thu thập mẫu. Chương 2 trình bày các khái niệm cơ bản về thông tin, phương pháp tiếp cận thu thập thông tin, phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp phi thực nghiệm và thực nghiệm. Do môn quan trắc môi trường cung cấp rất nhiều thông tin cơ bản liên quan đến lựa chọn mẫu và các phương pháp thực nghiệm và lấy mẫu, nên chương 2 sẽ đi sâu vào mô tả và hướng dẫn sử dụng các phương pháp phi thực nghiệm như điều tra, phỏng vấn, quan sát, PRA, RRA.*

**Các nội dung sau đây sẽ được đề cập trong chương này:**

- Khái niệm cơ bản về dữ liệu nghiên cứu
- Phương pháp tiếp cận thu thập dữ liệu
- Phương pháp nghiên cứu tài liệu
- Phương pháp điều tra, phỏng vấn, quan sát
- Phương pháp điều tra nhanh nông thôn và điều tra có sự tham gia

### **Mục tiêu**

- Trang bị cho học viên nguyên tắc lựa chọn mẫu và điểm nghiên cứu
- Trang bị các phương pháp tiếp cận trong thu thập thông tin
- Phương pháp thu thập và tổng quan tài liệu thứ cấp
- Phân tích ưu điểm và hạn chế của các phương pháp phi thực nghiệm như RRA, PRA

### 2.1. GIỚI THIỆU CÁC GIAI ĐOẠN CƠ BẢN TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

Việc nhận thức rõ và phân biệt quần thể, tập hợp mẫu, đơn vị thu thập có ý nghĩa quan trọng trong việc vạch kế hoạch điều tra nghiên cứu và lập bảng ghi số liệu cần thu thập. Khi lập kế hoạch điều tra nghiên cứu môi trường phải trải qua các giai đoạn sau:

#### **a. Xác định nhiệm vụ, đối tượng, dân số**

Trước khi tiến hành thu thập dữ kiện, ta phải hiểu mình muốn biết gì khi điều tra nghiên cứu. Vì vậy xác định nhiệm vụ là việc hàng đầu trước khi thu thập dữ kiện.

#### **b. Tính toán số lượng đơn vị cần thu thập theo qui định thống kê**

Việc xác định dung lượng mẫu cần thiết cho cuộc điều tra có ảnh hưởng hệ trọng đến kết quả đánh giá và suy diễn kết luận về quần thể thông qua tập hợp mẫu. Thu thập không đủ số lượng đơn vị cho mẫu điều tra sẽ làm lệch sự suy diễn, phi khoa học và dẫn đến sự ngộ nhận và đưa những kết luận sai lệch.

Để xác định dung lượng mẫu, ta dựa vào công thức tính sai số khi ước lượng khoảng tin cậy sẽ trình bày chi tiết trong chương 3.

### ***c. Thu thập dữ liệu (data collection)***

Khi điều tra nghiên cứu môi trường, phải thực hiện việc thu thập dữ liệu. Có những trường hợp dữ kiện phải được thu thập qua 2 bước. Trong khi thu thập dữ liệu phải thực hiện việc ghi chép thông qua các bảng ghi số liệu khảo sát.

Các phương pháp thu thập thông tin quyết định độ chính xác và độ tin cậy của nghiên cứu. Nghiên cứu chỉ được đánh giá chất lượng cao khi các phương pháp hợp lý được chọn lựa. Trong chương này trình bày đa dạng các phương pháp thu thập thông tin. Tuy nhiên, trong từng nghiên cứu cụ thể, một số phương pháp được lựa chọn phụ thuộc vào nội dung và mục đích nghiên cứu, yêu cầu chất lượng các thông tin thu thập, điều kiện cơ sở vật chất của người thực hiện nghiên cứu (Do Kim Chung, 2003; Phạm Chí Thành và ctv, 1996).

Phương pháp thu thập thông tin được chia thành nhóm phương pháp phi thực nghiệm và nhóm phương pháp thực nghiệm (có bố trí thí nghiệm, phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm, v.v). Phương pháp phi thực nghiệm bao gồm các phương pháp điều tra phỏng vấn, tham khảo tài liệu, tham vấn cộng đồng và chuyên gia. Đặc trưng của những phương pháp này là không bố trí thí nghiệm, nhưng nhà nghiên cứu dựa vào các sự kiện có sẵn trong cộng đồng để tìm ra các quy luật giải quyết vấn đề đặt ra. Ưu điểm của phương pháp phi thực nghiệm: thu thập thông tin nhanh, tiết kiệm nhân lực và kinh phí. Hạn chế của phương pháp phi thực nghiệm: thu thập thông tin không thể phục hồi được, nhiều giả thiết đặt ra không thể tìm được câu trả lời từ điều kiện thực tế, những thông tin chi tiết hoặc sâu về chuyên ngành rất khó đánh giá, đặc biệt các yếu tố ngoại cảnh rất khó kiểm soát. Ví dụ: Gia đình của anh thải ra bao nhiêu rác trong một ngày? Câu trả lời thu được sẽ rất đa dạng vì mỗi gia đình có hoàn cảnh chi phối khác nhau.

Các phương pháp thu thập thông tin là các phương pháp thu thập thông tin sơ cấp và thứ cấp. Phương pháp thu thập thông tin thứ cấp bao gồm tổng quan tài liệu, thu thập tài liệu có sẵn từ các công trình công bố và báo cáo tại các phòng ban chuyên ngành. Phương pháp thu thập thông tin sơ cấp bao gồm điều tra, khảo sát, phỏng vấn, lấy mẫu đất, nước, không khí, thực vật để phân tích.

**Ví dụ:** Khi phát hiện nước thải từ một phòng thí nghiệm có hàm lượng thủy ngân (Hg) vượt quá tiêu chuẩn cho phép (TCCP) khoảng 248 lần. Đây là số liệu điều tra thu được trực tiếp từ quan trắc nguồn nước thải của phòng thí nghiệm. Tuy nhiên, người đọc có thể đặt ra các câu hỏi liên quan đến kết quả thí nghiệm được công bố như sau: (i) Độ chính xác của công bố: nhiều lần quan trắc hay kết quả của một phép đo?; (ii) Tại sao hàm lượng thủy ngân trong nước thải ở phòng thí nghiệm lại cao đến như vậy?; (iii) Hiện tượng này bắt đầu từ khi nào hoặc xảy ra được bao nhiêu lâu?; (iv) Thông số này có biến động theo mùa vụ hay không?; (v) Phản hồi của nhà quản lý và cơ quan công luận như thế nào trước kết quả công bố?

#### d. Lưu trữ và xử lý số liệu

Hình thức và phương pháp lưu trữ dữ kiện thu thập ngoài hiện trường hay kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm rất đa dạng tùy theo mục đích điều tra nghiên cứu. Tuy nhiên có thể khái quát việc thực hiện lưu trữ dữ kiện như sau:

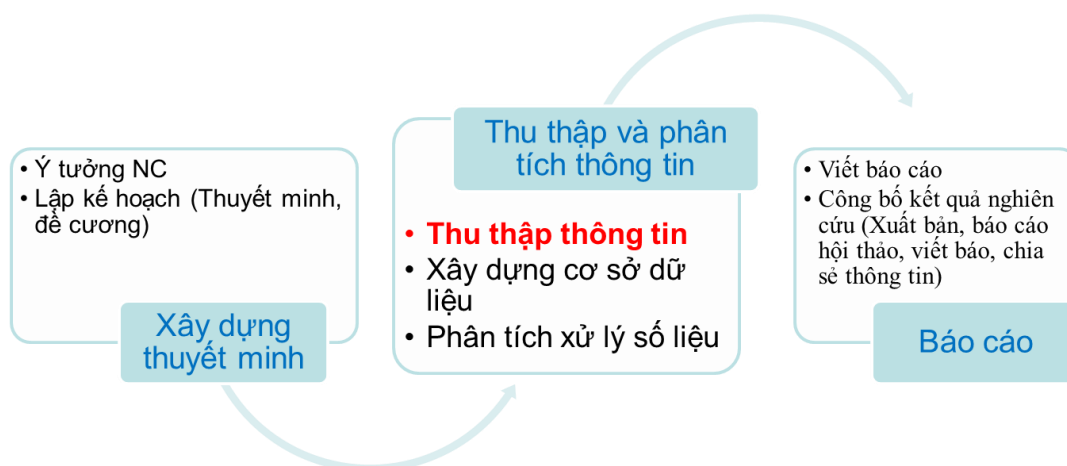
- Dưới dạng bảng tính (worksheet)
- Dưới dạng cơ sở dữ liệu (database)
- Lưu trữ trực tiếp vào phần mềm xử lý thống kê.

**d. Phân tích kết quả và viết báo cáo** (xem **Chương 3**; Đỗ Kim Chung, 2003, Thái Anh Hòa, 2003)

Việc phân tích kết quả sẽ được thực hiện tùy theo loại công cụ xử lý. Trong phần này khái quát một số phương pháp trình bày kết quả xử lý thống kê có thể áp dụng trong các báo cáo kết quả điều tra nghiên cứu môi trường. Khi trình bày kết quả cần phân ra 2 loại dữ liệu:

- Loại dữ liệu nguồn, các dữ liệu gốc đã thu thập hay phân tích từ phòng thí nghiệm.
- Các kết quả xử lý: phải làm nổi bật các kết luận, đánh giá hiện trạng, phân tích trong báo cáo điều tra nghiên cứu. Có rất nhiều dạng trình bày kết quả, tùy loại nghiên cứu.

Tóm lại, lộ trình nghiên cứu được tổng hợp trên hình 2.1, trong đó khâu thu thập thông tin là khâu quan trọng nhất, quyết định thành công của nghiên cứu.



**Hình 2.1. Lộ trình nghiên cứu từ ý tưởng đến công bố kết quả**

#### Các bài toán thường gặp

Qua các tài liệu thống kê lý thuyết cũng như ứng dụng có thể khái quát các vấn đề thống kê thường gặp trong điều tra nghiên cứu môi trường thành 06 nhóm vấn đề với các công cụ phân tích thống kê như sau:

**Bảng 2.1. Các bài toán thường gặp và công cụ chủ yếu trong nghiên cứu môi trường**

| TT | Loại vấn đề                                                                                                                                  | Công cụ chủ yếu                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Bố trí thí nghiệm xử lý môi trường                                                                                                           | Phân tích biến lượng và trắc nghiệm các giả thiết thống kê                                    |
| 2  | Phân tích diễn biến môi trường qua thời gian, dự báo mức độ ô nhiễm dựa trên phân tích chuỗi số liệu theo thời gian                          | Phân tích chuỗi thời gian                                                                     |
| 3  | Điều tra các yếu tố vật lý, hóa học, sinh học của môi trường phục vụ đánh giá tác động của môi trường, đánh giá hiệu quả của biện pháp xử lý | Các phương pháp thống kê mô tả, lý thuyết thăm dò ước lượng và trắc nghiệm giả thiết thống kê |
| 4  | Mối liên hệ và tác động qua lại giữa các yếu tố trong cùng quần thể, dự đoán mối liên hệ giữa các yếu tố thông qua mối liên hệ tương quan    | Phân tích hồi quy và tương quan                                                               |

## 2.2. PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN THU THẬP DỮ LIỆU

### *Tiếp cận hệ thống (Systematic approach)*

Quan điểm tiếp cận hệ thống (Phạm Chí Thành và ctv, 1996) ứng dụng trong nghiên cứu môi trường:

- Khi nghiên cứu bất cứ một sự vật, một hiện tượng trong thực tế phải đặt nó ở trong một hệ thống nhất định hoặc phải nghiên cứu môi trường ở xung quanh nó.
- Khi nghiên cứu một hệ thống không chỉ nghiên cứu riêng rẽ các phần tử mà phải nghiên cứu trong mối quan hệ với các phần tử khác và phải chú ý đến các thuộc tính mới xuất hiện.
- Khi nghiên cứu một hệ thống phải đặt trong môi trường của nó. Xem xét sự tương tác giữa hệ thống và môi trường mới có thể xác định rõ hơn hành vi và mục tiêu hoạt động của hệ thống cũng như các ràng buộc mà ngoại cảnh áp đặt lên hệ thống.
- Các hệ thống thực tế thường là các hệ thống có cấu trúc phân cấp, do đó phải xác định rõ mức cấu trúc.
- Các hệ thống thực tế thường là các hệ thống có mục đích là sự hoạt động của hệ thống có thể điều khiển được nhằm đạt được những mục tiêu đã định. Từ đó nảy sinh vấn đề là phải cần kết hợp các mục tiêu.
- Với mỗi hệ thống điều quan tâm chủ yếu là hành vi của nó, song hành vi lại phụ thuộc vào cấu trúc của hệ thống một cách tái định hoặc ngẫu nhiên. Do đó phải kết hợp cấu trúc với hành vi.
- Các hệ thống thực tế thường đa cấu trúc. Vì vậy phải nghiên cứu theo nhiều góc độ rồi kết hợp lại. Người ta thường đi từ việc nghiên cứu cấu trúc hiện sang nghiên cứu cấu trúc mở.

### *Tiếp cận định tính và định lượng (Qualitative and quantitative approaches)*

Tiếp cận định tính bao gồm các phương pháp tiếp cận theo dõi xu thế diễn biến của sự vật và hiện tượng trong môi trường. Tiếp cận định tính có các phương pháp định tính như phương pháp phỏng vấn bán cấu trúc, các công cụ của phương pháp RRA và PRA, phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu (Đỗ Kim Chung, 2003; CIP, IDRC, IFAD, 2005).

Việc áp dụng phương pháp nghiên cứu định tính vào các nghiên cứu thực địa, nhất là các nghiên cứu xã hội, là hình thức nghiên cứu có nhiều ưu điểm và đã có từ lâu. Nó bổ sung cho những hạn chế của phương pháp nghiên cứu định lượng, giúp người nghiên cứu xác định được hiện trạng hay diễn biến vấn đề một cách chính xác hơn. Nó giải thích các kết quả của phân tích định lượng theo logic của vấn đề. Chính vì vậy, trong các nghiên cứu liên quan đến mối quan hệ giữa tài nguyên, môi trường với sinh kế và đời sống người dân thì việc ứng dụng phương pháp nghiên cứu định tính trong các hoạt động điều tra, khảo sát thực địa là rất cần thiết. Bên cạnh đó, việc sử dụng các công cụ của phương pháp nghiên cứu định tính như phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm, phân hạng, SWOT, bản đồ, sơ đồ kết hợp với các công cụ của phương pháp nghiên cứu định lượng một cách hợp lý sẽ nâng cao hiệu quả và tính chính xác của đề tài nghiên cứu.

Phân tích định lượng bắt đầu vào khoảng cuối thập kỷ 1970 ở Mỹ, nhờ sự tiến bộ của các công cụ đo lường kinh tế (econometrics), mà nó cho phép phân tích và đánh giá tác động tâm lý của người tiêu dùng vào hành vi chi tiêu của họ. Tiếp cận định lượng là các phương pháp quan trắc, đo đếm sự vật và hiện tượng theo số lượng và bản chất của đối tượng. Phân tích định lượng được ứng dụng trong nghiên cứu môi trường với những nội dung và tính ưu việt như sau:

- + Phương pháp đo lường và đánh giá tác động hoặc ảnh hưởng của các hoạt động phát triển.

- + Bảng hỏi của phương pháp định lượng thường ngắn hơn, cụ thể hơn bảng hỏi định tính và chỉ tập trung vào các yếu tố chứa đựng lượng thông tin lớn nhất cho việc lý giải hành vi của đối tượng được nghiên cứu. Dựa trên cơ sở lý thuyết về khoa học môi trường, người làm nghiên cứu có thể lập ra những bảng hỏi ngắn gọn, logic, có độ “phân giải” cao, hàm ý rất rõ ràng, “sắc nét”.

- + Dựa vào dữ liệu thu thập được, các phương pháp đo lường môi trường, kinh tế cho phép đánh giá các quan hệ kinh tế với môi trường ở độ tin cậy xác định về mặt thống kê. Những đánh giá đó có thể được sử dụng cho phân tích và dự báo các diễn biến môi trường và biến đổi khí hậu.

- + Kết quả phân tích và dự báo định lượng được đối chiếu lại với cơ sở lý luận cho việc lập mô hình phân tích và dự báo. Sự phù hợp giữa lý luận và thực tiễn sẽ cho phép đưa ra những quyết định quản lý môi trường hợp lý.

#### *Tiếp cận lịch sử và logic*

Tiếp cận lịch sử và logic nhằm mục đích cho nhà nghiên cứu hiểu được lịch sử nguồn gốc diễn biến của sự vật và hiện tượng theo không gian và thời gian, các vấn đề môi trường phát sinh, nguyên nhân và nguồn gốc, v.v. Kết quả của tiếp cận là tìm ra quy luật tất yếu của các vấn đề nghiên cứu làm cơ sở cho các phương án xử lý và giải pháp quản lý môi trường.

#### *Tiếp cận so sánh*

Sử dụng so sánh điều kiện môi trường trước và sau khi thực hiện dự án hoặc so sánh ở các mốc thời gian khác nhau để đánh giá tầm ảnh hưởng của dự án. So sánh có thể được thực

hiện theo chuỗi thời gian và trong không gian. Đối tượng so sánh là các thuộc tính của hệ thống.

### *Tiếp cận tổng hợp*

Tiếp cận tổng hợp là phương pháp tiếp cận từ nhiều hướng theo không gian và thời gian nhằm kiểm chứng một cách tối đa các giả thiết và giải quyết vấn đề một cách linh hoạt. Ví dụ: GS.TS Peter Cornel - Đại học Kỹ thuật tổng hợp Darmstadt (Đức) cho biết: “Phương thức tiếp cận tổng hợp, bán tập trung cho phép tiết kiệm trên 30% nước lấy từ nguồn, khả thi về mặt kỹ thuật với các công nghệ đã được khẳng định, mở ra cơ hội thu hồi nhiệt và điện. Áp dụng vào thực tế, mô hình này lý tưởng cho các khu đô thị mới; có thể kết hợp với hệ thống hạ tầng hiện có, mô hình xử lý tập trung hay phân tán hoặc áp dụng từng bước nâng cao tính linh hoạt. Những lợi thế của mô hình là nhờ kết hợp các khu đô thị mới với khu đô thị cũ nên giữ gìn được cấu trúc lịch sử, nâng cao chất lượng hồ nội thành nhờ bùn bể tự hoại được hút thường xuyên và xử lý; bảo vệ tài nguyên thiên nhiên nhờ ứng dụng các công nghệ mới. Chi phí vận hành và bảo dưỡng ít hơn nhờ bơm ít hơn, giảm chi phí sản xuất nước, vận chuyển và chôn lấp, tạo ra được một lượng phân hữu cơ vi sinh, vận hành trạm nhờ nguồn điện từ khí sinh học.”

Bộ Tài nguyên và Môi trường đánh giá cách tiếp cận quản lý tổng hợp tài nguyên và môi trường của SEMLA là hiện đại và cũng rất hiệu quả đối với địa phương. Tuy nhiên, cần sử dụng công cụ đánh giá tác động môi trường để lồng ghép với các vấn đề biến đổi khí hậu trong quá trình lập quy hoạch phát triển, thúc đẩy đánh giá tác động môi trường ở các bộ ngành, nhất là tiếp tục hoàn thiện các văn bản pháp luật có liên quan đến đánh giá tác động môi trường.

### *So sánh cách tiếp cận tư duy phân tích và tư duy theo hệ thống*

Cách tiếp cận phân tích giảm bớt số phần tử cơ bản của hệ thống để tìm hiểu nó chi tiết và những kiểu tương tác tồn tại giữa chúng. Bởi việc thay đổi biến tại mỗi thời điểm, các tiếp cận này đưa ra những luật suy nghĩ nội bộ để cố gắng cho phép dự đoán những thuộc tính của một hệ thống dưới những điều kiện khác nhau. Để những dự đoán này là có khả năng, những luật cộng tính những thuộc tính cơ bản được kéo theo. Đó là trường hợp mà hệ thống đồng tính, bao gồm những phần tử tương tự và có những tương tác yếu giữa chúng với nhau. Quy luật của thống kê thông tin được sẵn sàng cho phép chúng ta hiểu về hành vi của vô số sự phức tạp, hỗn loạn.

Những luật cộng tính các thuộc tính cơ bản không áp dụng trong trường hợp những hệ thống có độ phức tạp cao bao gồm các phần tử liên kết và tương tác lẫn nhau. Những hệ thống này cần phải được tiếp cận theo cách tổ chức các thành phần cùng nhau thành hệ thống (Bảng 2.2). Cách tiếp cận hệ thống xem hệ thống trong toàn thể của nó, sự phức tạp và hoạt động của nó thông qua sự mô phỏng một hệ thống và quan sát các hiệu ứng của các loại tương tác giữa các phần tử trong thời gian thực tế. Sự nghiên cứu hành vi này dẫn dắt đúng lúc tới sự xác định những quy tắc mà có thể thay đổi, điều khiển hệ thống hoặc thiết kế những hệ thống khác.

**Bảng 2.2. So sánh những đặc tính của tiếp cận phân tích và hệ thống**

|               | <b>Tiếp cận phân tích</b>                                                                                  | <b>Tiếp cận hệ thống</b>                                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Phân tử       | Cô lập, tập trung vào phân tích phân tử                                                                    | Hợp nhất, tập trung vào phân tích sự tương tác giữa các phân tử                                                                   |
| Bản chất      | Hiểu bản chất sự tương tác                                                                                 | Hiểu những hiệu ứng của tương tác                                                                                                 |
| Độ chi tiết   | Nhấn mạnh sự chính xác các chi tiết                                                                        | Nhấn mạnh sự nhận thức tổng thể                                                                                                   |
| Thay đổi      | Thay đổi một biến tại một thời điểm                                                                        | Thay đổi nhóm những biến đồng thời                                                                                                |
| Độc lập       | Độc lập trong những khoảng thời gian; được xem xét hiện tượng có thể đảo ngược                             | Khoảng thời gian tích hợp và không thể đảo ngược                                                                                  |
| Tính hiệu lực | Làm những sự việc có hiệu lực bởi những phương tiện thí nghiệm chứng minh bên trong nội dung một lý thuyết | Làm những sự việc hiệu lực xuyên qua so sánh hành vi mô hình với thực tế                                                          |
| Mô hình       | Sử dụng những mô hình chi tiết và chính xác mà ít hữu ích hơn trong thao tác thực tế.                      | Sử dụng những mô hình nghiêm khắc vô hiệu quả sẽ được dùng như những cơ sở kiến thức nhưng hữu ích trong quyết định và hoạt động. |
| Mối tương tác | Tiếp cận hiệu quả khi có những tương tác tuyến tính và yếu                                                 | Tiếp cận hiệu quả khi có những tương tác phi tuyến và mạnh                                                                        |
| Sự giáo dục   | Dẫn dắt tới sự giáo dục theo kỷ luật                                                                       | Dẫn dắt tới kỷ luật hoá giáo dục                                                                                                  |
| Dẫn dắt       | Dẫn dắt tới chương trình hoá hoạt động chi tiết                                                            | Dẫn dắt tới hoạt động xuyên qua các mục tiêu                                                                                      |
| Kiến thức     | Kiến thức sở hữu giàu chi tiết nhưng nghèo nàn những định nghĩa mục đích                                   | Kiến thức sở hữu chi tiết mờ nhưng giàu những định nghĩa mục đích                                                                 |

Tiếp cận tư duy phân tích và tư duy theo hệ thống có tác dụng bổ sung lẫn nhau và cân đối hai cách tiếp cận này sẽ giúp cho chúng ta tư duy có hiệu quả.

## 2.3. PHƯƠNG PHÁP THU THẬP THÔNG TIN

### 2.3.1. Nguyên tắc lựa chọn mẫu và điểm nghiên cứu

#### a. Khái niệm về mẫu

**Quần thể khảo sát** (survey population): là tập hợp những thông tin về người, sự vật hoặc sự việc riêng biệt kết hợp với nhau trên cơ sở một đặc điểm chung nào đó mà người nghiên cứu đang quan tâm. Hay quần thể là tập hợp toàn bộ của **các đối tượng nghiên cứu, điều tra, khảo sát** có những đặc điểm chung vào mục tiêu của cuộc điều tra nghiên cứu môi trường.

Ví dụ 1: Muốn xác định mức độ ô nhiễm của một khu công nghiệp thì quần thể là tất cả các nhà máy, xí nghiệp trong khu công nghiệp đó.

Ví dụ 2: Muốn xác định ảnh hưởng của môi trường sản xuất xi măng tác động đến sức khỏe của người công nhân, quần thể được nghiên cứu ở đây là tập thể cán bộ công nhân của nhà máy xi măng.

**Mẫu** (sample): là một bộ phận của quần thể được chọn một cách ngẫu nhiên để quan sát và thu thập dữ kiện, trên cơ sở đó sẽ suy rộng và khái quát về các đặc trưng của quần thể.

Ví dụ: Trong ví dụ trên ta chỉ cần chọn ra một số mẫu và mỗi mẫu chỉ bao gồm một vài xí nghiệp hoặc nhà máy nào đó trong khu công nghiệp để đánh giá mức độ ô nhiễm chứ không cần xét đến toàn bộ các nhà máy hoặc xí nghiệp trong khu công nghiệp đó.

Lựa chọn mẫu là chìa khóa quan trọng cho sự thành công trong nghiên cứu. Nhiều kết quả nghiên cứu sai lầm đều bắt nguồn từ chọn mẫu sai.

**Mẫu ngẫu nhiên** (random sample): mẫu được lấy từ quần thể mà các đối tượng trong quần thể các xác suất được chọn như nhau, nó mang tính khách quan trong thu thập dữ kiện.

**Mẫu có định hướng (Purposive sampling):** Do quần thể bị tác động không đồng đều, người ta thường phân lớp quần thể để lấy mẫu. Ví dụ 1: phân chia hộ giàu nghèo để tìm hiểu tác động của các nhân tố kinh tế xã hội sau khi nhà nước thu hồi đất giải phóng mặt bằng. Ví dụ 2: Tìm hiểu khả năng tích lũy kim loại nặng ở chân ruộng thấp và chân ruộng cao. Ví dụ 3: Tìm hiểu mức độ ô nhiễm không khí gần đường và xa đường.

**Quần thể vô hạn:** quần thể có đơn vị không giới hạn. Trong thực tế quần thể hữu hạn nếu được lấy mẫu hoàn lại có thể xem như quần thể vô hạn.

**Quần thể hữu hạn:** quần thể có số đơn vị đếm được. Ví dụ: quần thể cây trồng, vật nuôi, v.v.

**Biến số:** đặc trưng quan sát mà cuộc nghiên cứu quan tâm đến, có 02 loại biến số

- **Biến liên tục:** là các số nguyên dương và thập phân. Các số đo về chiều dài, trọng lượng, thể tích, ... là các biến liên tục.

- **Biến rời rạc:** là các số nguyên dương. Các biến biểu thị tính chất hay số đếm như tỷ lệ cây trồng sống sót, số cây không bị nhiễm rầy là các biến rời rạc.

**Đếm số đơn vị:** số cây con/m<sup>2</sup>, số sâu trên một cá thể, số chồi cây trên một gốc, ...

### **b. Tính đại diện của mẫu**

Các chất trong môi trường không đứng yên mà thay đổi liên tục từ trạng thái này sang trạng thái khác, từ vị trí này sang vị trí khác. Vì vậy, hầu hết các yếu tố môi trường không đồng nhất mà có sự khác biệt đáng kể về nồng độ/mật độ theo thời gian và không gian. Tính đại diện có thể thể hiện ở nhiều mức độ khác nhau: Mẫu đại diện phản ánh điểm nóng môi trường trong khu vực là mẫu phản ánh được giá trị thấp nhất hoặc cao nhất của nồng độ/mật độ các yếu tố môi trường liên quan đến ảnh hưởng một số yếu tố (nguồn thải, quá trình suy thoái hay ô nhiễm môi trường) đến chất lượng môi trường. Mẫu đại diện phản ánh điểm nóng môi trường cho phép xác định tác nhân hay nguồn gốc gây ra biến động, xu hướng biến động và phạm vi biến động; mẫu đại diện phản ánh tính chất điển hình của khu vực là mẫu có nồng độ các chất gần đúng nhất với điều kiện môi trường trung bình của toàn bộ khu vực quan trắc. Mẫu đại diện tính chất điển hình khu vực là loại mẫu bắt buộc thu thập đối với quan trắc chất lượng môi trường (đánh giá hiện trạng). (Trịnh Quang Huy và Nguyễn Thị Thu Hà, 2010).

Đảm bảo cho mẫu đại diện, những nguyên tắc sau được áp dụng:

- Mẫu phải đúng đối tượng nghiên cứu
- Mẫu phải đảm bảo tính đại diện về không gian, thời gian, tuổi, lịch sử các tác động,

– Mẫu phải đủ lớn, đạt độ tin cậy để xử lý số liệu bằng các phương pháp xác suất thống kê.

+ Trong nông nghiệp các kết quả nghiên cứu 1 vụ thường kém sức thuyết phục do biến động của thời tiết.

+ Thí nghiệm chậu vại/đồng ruộng thông thường có 3-4 lần nhắc lại cho một công thức. Mẫu (đất, nước, cây) được lấy ở tất cả các công thức bao gồm cả công thức đối chứng.

+ Phỏng vấn nông hộ :  $n \geq 30$

- Mẫu phải đảm bảo yếu tố một sai khác : Đảm bảo quá trình so sánh được khách quan, xác định được nhân tố tác động dễ dàng hơn :

• **Ví dụ** : Từ một nguồn nước thải của một nhà máy, các điểm lấy mẫu được thực hiện cùng một thời điểm, cùng công cụ lấy mẫu, độ sâu tầng lấy mẫu, các chỉ tiêu phân tích. Điểm khác biệt là khoảng cách tới nguồn thải (một yếu tố sai khác).

### **c. Tính toán dung lượng mẫu**

**Cỡ mẫu** (sample size): còn gọi là dung lượng mẫu. Đây là số đơn vị cần đo đếm trong một cuộc thăm dò, khảo sát. Dung lượng mẫu phụ thuộc vào yêu cầu nghiên cứu, thời gian, nhân lực và kinh phí.

Trong giai đoạn đầu của quá trình lập kế hoạch nghiên cứu, cỡ mẫu cần thiết cho một nghiên cứu cụ thể là bao nhiêu và làm thế nào có thể đưa ra con số chính xác trong một trường hợp cụ thể? Đây là câu hỏi không dễ dàng để trả lời. Tuy nhiên, tất cả nhà nghiên cứu đều đồng ý rằng dung lượng mẫu phải đảm bảo tính đại diện cho mục đích nghiên cứu, cần tránh cỡ mẫu quá nhỏ để kết quả ước lượng kém chính xác và cần tránh số lượng mẫu quá cao làm phát sinh chi phí không cần thiết (Nguyễn Tri Khiêm, 2003).

Bao nhiêu mẫu là phù hợp cho nghiên cứu cụ thể?

Công thức của Yamanne (1978)

$$n = N / (1 + N \cdot e^2),$$

e: Sai số mong muốn với mức ý nghĩa (0.1; 0.05; 0.01; 0.001)

n: dung lượng mẫu

N: Tổng lượng

Ví dụ:  $n = 1000 / (1 + 1000 \cdot 0.05^2) = 278$

Nếu cần khảo sát nhận thức về môi trường trên tổng 3000 hộ/xã thì số lượng phiếu điều tra sẽ khác nhau như thế nào với e: 0.05 và 0.01? 0.1 (90%?)

Ví dụ:  $n = 3000 / (1 + 3000 \cdot 0.05^2) = 352,9$  (làm tròn 353)

$$n = 3000 / (1 + 3000 \cdot 0.01^2) = 2.307,7 \text{ (làm tròn 2308)}$$

$$n = 3000 / (1 + 3000 \cdot 0.1^2) = 96,8 \text{ (làm tròn 97)}$$

Như vậy: Tăng độ chính xác thì số lượng mẫu phải tăng

Vai trò và khả năng áp dụng công thức Yamane: Lấy mẫu ngẫu nhiên trong quần thể dung lượng các cá thể lớn, đảm bảo lấy số mẫu tối thiểu đáp ứng độ tin cậy và phép thống kê đặt ra (sai số cho phép  $e$ ).

Nếu trong cộng đồng có nhiều lớp đối tượng cần nghiên cứu và một số lớp đối tượng chỉ có vài hộ thì áp dụng như thế nào?

1. Nếu chỉ dựa vào tổng số cá thể hay số hộ trong cộng đồng mà sử dụng công thức Yamane thì không chính xác vì số hộ hay cá thể ở nhóm “đặc biệt” chưa chắc có đủ số lượng cần thiết trong số phiếu phỏng vấn đã bốc thăm.

#### ***d. Phân loại các kiểu lấy mẫu***

- Lấy mẫu hoàn toàn ngẫu nhiên: Khi quần thể tương đối đồng đều, phân bố đều giữa các cá thể. Phương pháp lấy mẫu này thường áp dụng trong điều kiện tự nhiên hoặc tại các cộng đồng nghèo chưa có sự khác biệt nhiều giữa các hộ.

- Lấy mẫu có chủ định, định hướng: Ví dụ: Nghiên cứu chỉ chọn mẫu là các hộ chăn nuôi lợn trong cộng đồng để phỏng vấn đề phục vụ đề tài quản lý chất thải chăn nuôi.

- Lấy mẫu theo tỷ lệ: Lấy theo tỷ lệ nhất định trong tổng số quần thể khảo sát. Tỷ lệ được xác định theo kinh nghiệm hoặc theo đặt hàng của nhiệm vụ.

- Lấy mẫu theo tổ, theo nhóm, lớp: Đây là phương pháp thường sử dụng khi quần thể khảo sát không đồng đều về tuổi, trình độ hoặc nồng độ các chất khảo sát, v.v.

- Minimax sampling (Lấy mẫu theo cực trị)

- Lấy theo đồ thị: Dựa trên đồ thị các mẫu được chọn lựa phục vụ cho phân tích sâu và giải thích các cơ chế, các giả thuyết mới được đặt ra.

- Lấy mẫu chính xác tại một điểm theo các thời điểm khác nhau (Panel sampling): Ví dụ: Năm nay 50 mẫu đất có định vị GPS được lấy ở tầng đất mặt (0-20 cm), năm sau quay lại lấy đúng vị trí 50 mẫu đất ở tầng đất mặt (0-20 cm).

- Lấy mẫu trong trường hợp không biết tổng số quần thể; lấy theo nhóm nhỏ và nội suy rộng ra các mẫu khác.

### **2.3.2. Phương pháp thu thập tài liệu thứ cấp**

#### ***Nội dung cần thu thập trong quá trình nghiên cứu***

Trong quá trình triển khai nghiên cứu, nhiều tài liệu cần được thu thập để hỗ trợ các thông tin thu được trong quá trình khảo sát hoặc góp phần định hướng thu thập thông tin và lựa chọn các đối tượng khảo sát hợp lý. Thông thường, nội dung cần thu thập phải bám sát với mục đích và nội dung cần nghiên cứu của đề tài. Một số câu hỏi sau mang tính chất gợi ý tìm hiểu cơ sở khoa học của đề tài, phương pháp nghiên cứu, các thông tin quan trọng từ các nghiên cứu đã được thực hiện:

- + *Cơ sở phương pháp luận nghiên cứu của đề tài là gì?*

- + *Có bao nhiêu công trình, kết quả nghiên cứu liên quan đến đề tài?*

- + *Phương pháp nghiên cứu, phương pháp tiếp cận của các nghiên cứu trước kia là gì?*

- + *Những hạn chế của các nghiên cứu trước kia là gì?*

### *Nguồn tài liệu*

Các tài liệu này có thể ở dạng các báo cáo tại các phòng địa chính, sở TNMT, phòng ban liên quan, thư viện của nhà trường, của khoa chuyên môn, luận văn hoặc chuyên đề thực tập tốt nghiệp. Các nhà lập kế hoạch có thể tra cứu tài liệu dựa theo tên tác giả, tên chủ đề và tìm kiếm trên mạng internet. Các tài liệu cần được sắp xếp theo thư mục để tiện theo dõi.

### *Phân tích tài liệu*

#### **a. Phân tích nguồn**

Tài liệu về môi trường có rất nhiều nguồn. Nhà nghiên cứu phải sử dụng nhiều nguồn thông tin để kiểm tra số liệu thu được cũng như đánh giá tính hiện thực, tính khả thi của các đề xuất của nghiên cứu. Tuy nhiên nhà nghiên cứu phải phân loại tài liệu chính thống, tài liệu thô, tài liệu trên trang Web, v.v. Đặc biệt, nhà nghiên cứu thu thập được nhiều thông tin trái chiều do bản chất của môi trường rất phức tạp và luôn luôn biến động.

- Tài liệu chính thống: tài liệu được công bố của các cơ quan quản lý nhà nước về môi trường, tổng cục thống kê, các bài báo, sách tham khảo được xuất bản bởi các nhà xuất bản có uy tín.

- Tài liệu thô (Raw data): Những số liệu tại địa bàn nghiên cứu, đang nằm ở các phòng ban chưa được xử lý.

- Thông tin trên trang web rất đa dạng và nhiều chiều. Nhà nghiên cứu phải biết chắt lọc các thông tin.

#### **b. Phân tích tác giả**

Một số tác giả có nhiều công trình phát triển theo một hướng nhất định là kết quả nghiên cứu của cuộc đời tác giả. Khi nhà nghiên cứu tìm hiểu các công trình theo hướng tác giả, một số ưu điểm theo hướng này như sau: lịch sử phát triển của lĩnh vực khoa học, những thành tựu và những khám phá đòi hỏi trong tương lai.

Một số công trình nghiên cứu cho thấy hoàn cảnh ra đời của các nghiên cứu, môi trường xung quanh tác giả có ảnh hưởng đến kết quả của nghiên cứu. Người đọc có thể sử dụng những kết quả này để lý giải kết quả nghiên cứu của mình.

#### **c. Phân tích nội dung**

Mục đích của phân tích nội dung nhằm tìm hiểu các kiến thức và thông tin khoa học, các vấn đề môi trường của lĩnh vực liên quan. Kết quả của phân tích nội dung tài liệu sẽ được thống kê theo các hướng sau:

- Xu hướng phát triển KHCN, các kiến thức môi trường
- Các mảng trống của kiến thức, khoa học công nghệ.
- Tổ chức cá nhân đóng vai trò thúc đẩy khoa học công nghệ hoặc đầu mối các lĩnh vực môi trường
- Ý tưởng và đề xuất các nghiên cứu tiếp theo lựa chọn hướng phát triển KHCN.

### *Tổng hợp tài liệu*

Phần chính yếu của một báo cáo tóm tắt là phần tóm tắt thật sự các thông tin được thu thập từ các nguồn khác nhau. Khả năng tổ chức những thông tin khác nhau là một kỹ năng quan trọng ở khâu kết nối này. Ở phần này, thông tin được thu thập từ các nguồn đã xuất bản nên được đặt cạnh nhau và tổ chức theo một cách mà chúng trở nên có ích hơn đối với người đọc. Sự sắp xếp hợp lý thông tin xác định một “tầm nhìn” mà tác giả đã đạt được trong khi nghiên cứu và phản ánh chúng. Thông tin được cấu trúc để mỗi yếu tố liên quan đến những yếu tố khác theo những cách nào đấy. Bằng cách chỉ ra mối quan hệ giữa chúng, tập hợp các ý tưởng có một giá trị lớn hơn những mảnh thông tin riêng lẻ cấu thành nên tập hợp này.

Theo chuyên gia thông tin Richard Wurman, “Cách thức tổ chức thông tin là không xác định. Nó chỉ có thể được tổ chức theo các cách (1) phân loại, (2) thời gian, (3) địa điểm, (4) thứ tự chữ cái, hoặc (5) liên tục ... Mỗi cách sẽ cho phép một sự hiểu biết khác nhau về thông tin.” Khi tổ chức tài liệu tóm tắt bước đầu, nhà nghiên cứu có thể bắt đầu bằng cách đặt câu hỏi: đâu là dạng cấu trúc tốt nhất để thể hiện rõ các mục tiêu của báo cáo. (Bảng 2.3).

**Bảng 2.3. Tổng hợp tài liệu theo nội dung**

| Nội dung | Tác giả     | Loại tài liệu    | Nhà xuất bản           |
|----------|-------------|------------------|------------------------|
| Chủ đề 1 | Nguyễn A    | Bài báo khoa học | Khoa học và phát triển |
|          | Hoàng Thị B | Sách tham khảo   | KHKT                   |
|          | Phân Xuân C | Báo cáo          | Sở TNMT A              |
| Chủ đề 2 | Trần Văn D  | Bài báo          | NN&PTNT                |
|          | Hoàng Thị B | Bài báo          | TNMT                   |

### *Tóm tắt khoa học*

Tóm tắt khoa học nhằm tiết kiệm thời gian cho các nhà nghiên cứu sưu tầm các tài liệu liên quan và giúp cho người đọc tập hợp và tổ chức các thông tin một cách khoa học. Tóm tắt khoa học có thể dung cho một công trình, cuốn sách hay một bài báo.

Thông thường tóm tắt bài báo khoa học được trình bày theo cấu trúc sau: (i) xác định chủ đề và mục tiêu của bài báo/tài liệu; (ii) Phương pháp tiếp cận nghiên cứu; (iii) tóm lược kết quả thu được; (iv) đề xuất của tác giả. Số lượng từ của 01 tóm tắt khoảng 200-250 từ tùy theo yêu cầu của nghiên cứu.

#### **2.3.3. Phương pháp quan sát**

Phương pháp quan sát dựa vào kỹ năng và sự hiểu biết của người điều tra viên về một sự vật hoặc hiện tượng đã và đang xảy ra. Ưu điểm của phương pháp quan sát là thu thập thông tin nhanh, kín đáo, không làm xáo trộn hoạt động của đối tượng, có khả năng bổ sung hiệu quả cho các phương pháp khác. Hạn chế của phương pháp quan sát là chỉ thấy bên ngoài của vấn đề mà chưa đi sâu vào bên trong bản chất của vấn đề. Đặc biệt, các yếu tố mưa, nắng, văn hóa, xã hội và thời gian có khả năng làm thay đổi hành vi của đối tượng, không đúng bản chất thường ngày của đối tượng.

### **Nguyên tắc**

• Kín đáo: không gây tác động đến con người và hoạt động bình thường của đối tượng nghiên cứu.

- Xây dựng cấu trúc quan sát: Định hình trước quan sát vấn đề gì, ở góc độ nào!
- Kết hợp quan sát với kỹ thuật phỏng vấn, thảo luận nhóm,
- Ghi chép ngay trên thực địa

### **Đối tượng quan sát**

- Các hoạt động: Thường xuyên hay thỉnh thoảng, trầm trọng hay bình thường,
- Sự tương đồng giữa hành động và lời nói
- Cách sử dụng không gian: quản lý rác thải, phân gia súc đầy đường,...
- Bối cảnh (Context): Chỉ có nam giới đi họp, nhà tranh vách nứa...
- Các dấu hiệu: vết dầu loang, rêu mọc trên tường, v.v.

### **Dấu hiệu**

- Địa hình núi đá tai mèo ở độ cao trên 1000 m: Thiếu nước về mùa khô, vấn đề VSMT,
- Suối mới mưa đã đầy, mới nắng đã cạn: Rừng đầu nguồn bị tàn phá nặng nề.
- Tập đoàn cây dừa nước phát triển mạnh: đất có thể bị nhiễm mặn hoặc nước lợ.
- Thủy triều đỏ: Bùn phát tảo độc, ô nhiễm N, P,
- Các rãnh sâu từ đỉnh đến chân đồi: Xói mòn nghiêm trọng
- Có chùa chiền cổ kính: cộng đồng có truyền thống văn hóa, lâu đời
- Đi họp chủ yếu là nam giới: Bất bình đẳng giới.

#### **2.3.4. Phương pháp phỏng vấn**

Phương pháp này bao gồm thiết kế và xây dựng phiếu điều tra theo chủ đề nghiên cứu, điều tra thử để điều chỉnh phiếu điều tra, rút kinh nghiệm và triển khai thu thập thông tin theo phiếu điều tra, nhập dữ liệu vào cơ sở dữ liệu (Database) và áp dụng xác xuất thống kê để trả lời các câu hỏi đề ra (Trần Đức Viên và ctv, 2010).

#### ***Nội dung phiếu điều tra***

- Thông tin hộ, người được phỏng vấn
- Các hoạt động kinh tế (Sản xuất, thu nhập, chi tiêu, nguồn nguyên liệu đầu vào, đầu ra, áp lực)
- Các hoạt động xã hội
- Các quan điểm, nhận thức về môi trường và các vấn đề liên quan

#### ***Nguyên tắc của phiếu điều tra***

- Phải trả lời được mục đích nghiên cứu đề ra;
- Đơn giản, dễ hiểu,
- Bố cục hợp lý (trình tự các câu hỏi, định dạng, các khoảng trống)

### ***Các bước xây dựng phiếu điều tra***

- Bước 1: Nắm vững mục đích, ý nghĩa nghiên cứu,
- Bước 2: Xác định rõ chức năng của phiếu điều tra (để làm gì? Cho ai? Đối tượng phỏng vấn?),
- Bước 3: Xây dựng nội dung, tiêu chí của phiếu điều tra
- Bước 4: Xây dựng/thiết kế phiếu điều tra
- Bước 5: Thảo luận nhóm liên ngành, đa ngành về nội dung phiếu điều tra;
- Bước 6: Điều tra thử tại điểm nghiên cứu để rút kinh nghiệm
- Bước 7: Hoàn thiện phiếu điều tra

### **Phỏng vấn**

- Lựa chọn người phỏng vấn: (i) Người cung cấp thông tin chính; (ii) người phỏng vấn theo các chủ đề/trong mẫu bốc thăm.
- Phỏng vấn nhóm: lựa chọn người phù hợp theo chủ đề (i) sự kiện lịch sử; (ii) văn hoá, tín ngưỡng; (iii) tri thức bản địa; (iv) chất lượng đất.
- Thời gian phỏng vấn: 1-2 tiếng/người.
- Thời điểm phỏng vấn: người phỏng vấn thu xếp công việc của họ để tiếp chuyện, tốt nhất vào thời gian nông nhàn hoặc khi trời mưa.
- Địa điểm phỏng vấn
- Thu thập thông tin giá trị hơn từ phỏng vấn (các kỹ năng)
- Sử dụng phiên dịch hợp lý
- Ghi chép/ghi âm (có thể làm người trả lời né tránh không đi vào trọng tâm)

### **Ưu điểm của sử dụng phiếu điều tra**

- Thực hiện điều tra được tiến hành một cách nhanh chóng, rẻ tiền vì không phải bố trí thí nghiệm.
- Nhà điều tra có thể gửi phiếu điều tra theo đường bưu điện hoặc phát tại nhà hoặc công sở để người dân hoặc cán bộ, công nhân tự điền phiếu.
- Kết quả thu thập dựa trên hiểu biết của người dân và các sự kiện diễn ra ở địa phương trong đó có các vấn đề môi trường.
- Áp dụng xác xuất thống kê trong xử lý số liệu

### **Hạn chế của việc sử dụng phiếu điều tra**

- Các câu hỏi trong phiếu điều tra thường cứng nhắc, theo ý chủ quan của người thiết kế.
- Các thông tin thu lượm được thường bị méo mó vì người dân, người cung cấp thông tin ngại trả lời, né tránh câu hỏi.

Để khắc phục hạn chế của phiếu điều tra, người ta thường tiến hành phỏng vấn thử, tăng số lượng mẫu điều tra, kết hợp với các công cụ khác để kiểm tra chéo thông tin.



**Hình 2.2. So sánh thái độ người phỏng vấn và người được phỏng vấn**

(Nguồn: CIP, IDRC, IFAD, 2005)

#### *Phương pháp chuyên gia*

Phương pháp chuyên gia tập trung vào thu thập thông tin từ những người có nhiều kinh nghiệm và hiểu biết về lĩnh vực quan tâm. Chuyên gia có thể là các nhà khoa học đầu ngành, các nhà quản lý môi trường trên địa bàn hoặc những người có nhiều kinh nghiệm ở địa phương. Trước đây phương pháp này có tên gọi phương pháp KIP. Tổ chức hội thảo, thảo luận xin ý kiến các nhà khoa học, những nhà quản lý sản xuất giỏi đều thuộc phương pháp này.

Phương pháp này bao gồm việc chọn lựa người cung cấp thông tin chính (KI), xây dựng dàn ý phỏng vấn bao gồm các câu hỏi trọng tâm (Key Questions), bổ sung các câu hỏi phụ trong quá trình phỏng vấn.

#### *Ưu điểm:*

- Mềm dẻo hóa quá trình phỏng vấn, các câu hỏi được điều chỉnh kịp thời trong quá trình phỏng vấn.
- Thu được nhiều thông tin bổ sung
- Tạo ra bầu không khí phỏng vấn thoải mái giữa điều tra viên và người được phỏng vấn.



**Hình 2.3. Tình huống khó xử với điều tra viên khi nội dung hỏi quá dài!**

(Nguồn: CIP, IDRC, IFAD, 2005)

### 2.3.5. Phương pháp thảo luận nhóm (Group Discussions) và xây dựng cây vấn đề

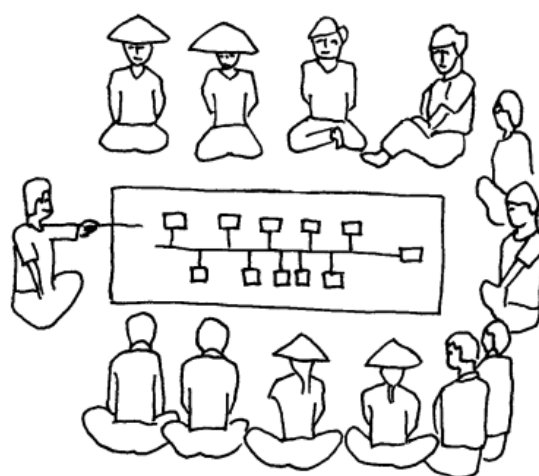
#### *Khái niệm*

Hợp cộng đồng là một cuộc họp mà có sự tham gia của người dân địa phương vì một mục đích cụ thể. Ở đó người dân chia sẻ thông tin, xác định những thuận lợi hoặc khó khăn của địa phương, thảo luận thống nhất các ý kiến, những hành động chung cho địa phương.

Hợp cộng đồng là một công cụ phổ biến nhất thường được áp dụng trong việc phát hiện nhanh các vấn đề nổi cộm tại địa bàn nghiên cứu bởi lẽ hơn ai hết chỉ có người dân sống, gắn bó với địa bàn mới hiểu hết những khó khăn họ đang mắc phải.

#### *Mục đích*

Mục tiêu chính của hợp nhóm là giúp cho nhà nghiên cứu nắm bắt ngay được tình hình chung của vấn đề cần nghiên cứu, nhiều thông tin bổ ích sẽ thu được thông qua cuộc họp. Bên cạnh đó hợp dân cũng là dịp xây dựng mối quan hệ giữa nhà nghiên cứu với người dân, giúp cho người dân hiểu được mục đích, quan điểm của nhà nghiên cứu đối với vấn đề cần thảo luận hoặc nghiên cứu tại địa phương.



*Các bước thực hiện:*

**Bước 1:** Chuẩn bị các vật liệu cần thiết như giấy A0, bút, máy ảnh...và các trang thiết bị khác phục vụ cho cuộc họp.

Phân công, giới thiệu người dẫn dắt cuộc họp, người giám sát, thư kí hay người ghi chép các nội dung thảo luận.

**Bước 2:** Chọn thời gian và địa điểm để tiến hành cuộc họp: Phòng họp phải tạo được cảm giác thoải mái cho người tham gia (không quá chật trội, không quá nóng hoặc quá lạnh, đủ ánh sáng, không khí...). Và đặc biệt địa điểm họp phải thuận lợi cho người dân đi lại, tốt nhất nên chọn địa điểm gần nơi người dân cư trú (nhà họp thôn bản, nhà trường thôn...)

**Bước 3:** Lên danh sách mời người tham gia vào cuộc thảo luận: Đảm bảo cuộc họp được chuẩn bị với sự tham gia của những người nòng cốt trong cộng đồng, bao gồm người dân, đại diện các doanh nghiệp trên địa bàn, cán bộ địa phương...Số lượng người dân tham gia cuộc họp tùy thuộc vào từng quy mô cũng như nội dung của từng vấn đề nghiên cứu, nhưng thông thường từ 10 người tham gia trở lên.

**Bước 4:** Giới thiệu mục đích, chủ đề và tiến trình cuộc họp: Người chủ trì cuộc họp phải làm rõ mục đích cuộc họp cho người tham gia hiểu, nắm rõ nội dung cần trao đổi và dẫn dắt cuộc họp theo trình tự sao cho cuộc họp đạt hiệu quả về nội dung và thời gian.

**Bước 5:** Đảm bảo mọi người đều đồng ý với chương trình dự kiến: Lắng nghe và ghi lại toàn bộ ý kiến đóng góp của các bên liên quan tham gia trong cuộc họp sau đó lấy ý kiến phản hồi.

- Xác định vấn đề môi trường cụ thể của địa phương dựa vào ý kiến cộng đồng.
- Lấy ý kiến phản hồi, có thể sau khi thảo luận mọi người lại đồng tình với một ý kiến khác.

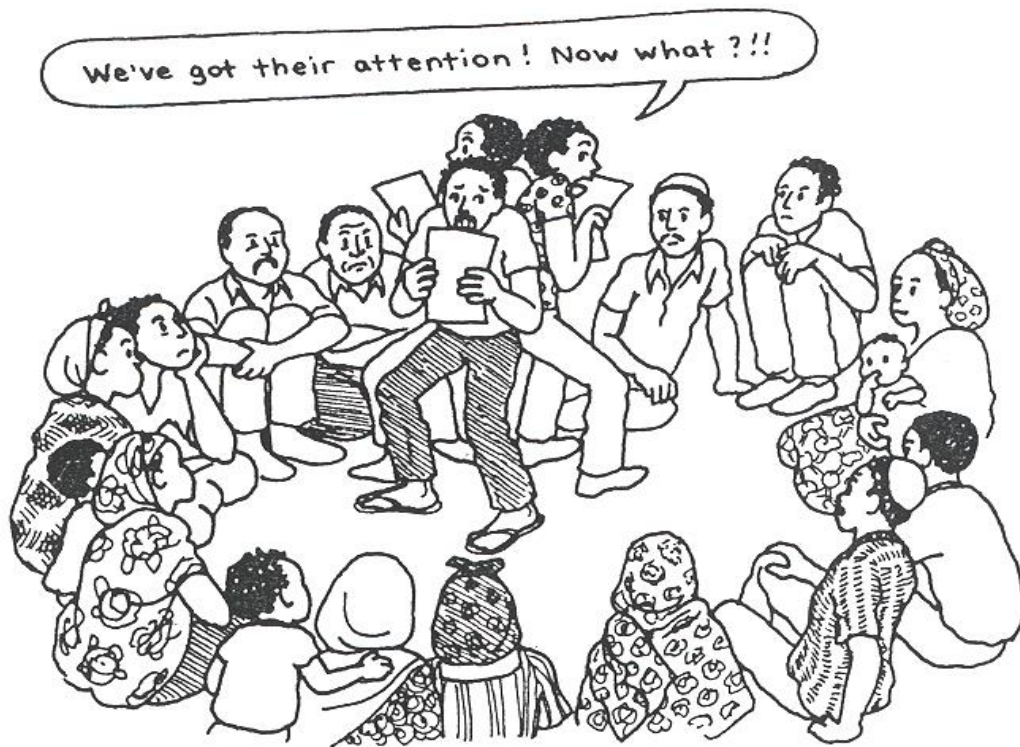
*Một số chú ý khi tổ chức họp cộng đồng*

Vai trò người hướng dẫn cuộc họp rất quan trọng quyết định sự thành công cuộc họp. Vì thế người hướng dẫn (facilitator) thường phải là người nắm rõ nội dung và thông tin cần thu thập, có thể cho người lãnh đạo cộng đồng hoặc một người có uy tín trong cộng đồng trong dẫn dắt cuộc thảo luận tuy nhiên phải đảm bảo đủ nội dung và thông tin cần thu thập. Hình 2.4 mô tả tình huống khó xử khi người dẫn dắt cuộc họp quên kịch bản.

- Kết quả cuộc họp cần phải được ghi chép lại đầy đủ và tóm tắt lại sau khi cuộc họp kết thúc.

Câu hỏi định hướng:

- Những vấn đề bức xúc nào sẽ được đưa ra thảo luận?
- Ai quan tâm tới các vấn đề đó (các bên liên quan)?



**Hình 2.4. Tình huống khó xử trong thảo luận nhóm khi người phỏng vấn quên “kịch bản”**

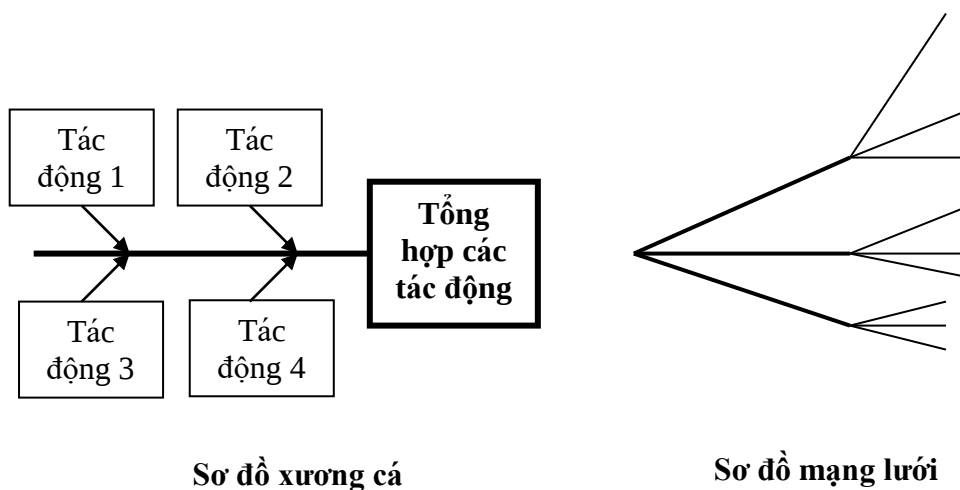
(Nguồn: CIP, IDRC, IFAD, 2005)

### **Cây vấn đề**

Đây là bước quan trọng trong quản lý môi trường. Nếu chúng ta phân tích sai hoặc bỏ qua nguyên nhân gốc rễ của vấn đề sẽ làm cho bản kế hoạch được thực hiện không hiệu quả, thiếu khả thi. Chúng tôi xin giới thiệu 2 phương pháp phổ biến thường dùng trong phân mục tiêu áp dụng trong phân tích môi trường đó là: Phân tích cây vấn đề (Problem tree), hoặc có thể dùng sơ đồ khung xương cá (Fishbone diagram) hoặc sơ đồ mạng lưới (hình 2.4) và phân tích SWOT (điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức).

*Sơ đồ khung xương cá:* Mô tả các tác động có khả năng tích lũy có khả năng “góp gió thành bão” và gây nên các hậu quả không lường trước về mặt môi trường. Những tác động tuy nhỏ, nhưng nhiều tác động có thể dẫn đến những tác động lớn. Ví dụ: những dự án nhỏ lẻ được triển khai xung quanh thành phố có khả năng gây ra những vấn đề môi trường nếu chúng không được quy hoạch và đánh giá tổng thể. Sơ đồ khung xương cá có thể đánh giá và mô tả nguyên nhân gây ra xâm thực mặn không phải chỉ có duy nhất hiện tượng nước biển dâng mà còn các nguyên nhân khác như hiện tượng khô hạn, nuôi trồng thủy sản, làm muối và khai thác nước ngầm quá mức.

Sơ đồ mạng lưới thường được sử dụng trong đánh giá tác động môi trường theo các giai đoạn của dự án như giải phóng mặt bằng, thi công và sản xuất. Mỗi hoạt động đều có tác động đến môi trường với mức độ khác nhau (hình 2.5).



**Hình 2.5 Sơ đồ xương cá và sơ đồ mạng lưới**

Nguồn: Nguyễn Thanh Lâm (2006)

### **Sử dụng cây vấn đề (Problem tree)**

#### *Khái niệm*

Cây vấn đề/khó khăn là một phương pháp xác định vấn đề chính về môi trường, nguyên nhân gây ra các biến động về đất đai, hình thức sử dụng đất (dịch chuyển cơ cấu cây trồng) cũng như nguyên nhân và hậu quả của vấn đề đó gây ra với môi trường/cộng đồng. Sử dụng cây vấn đề trong phân tích đánh giá về môi trường giúp cho việc chuẩn đoán những nguyên nhân cốt lõi của các vấn đề trong cộng đồng và xác định các giải pháp để giải quyết các vấn đề đó.

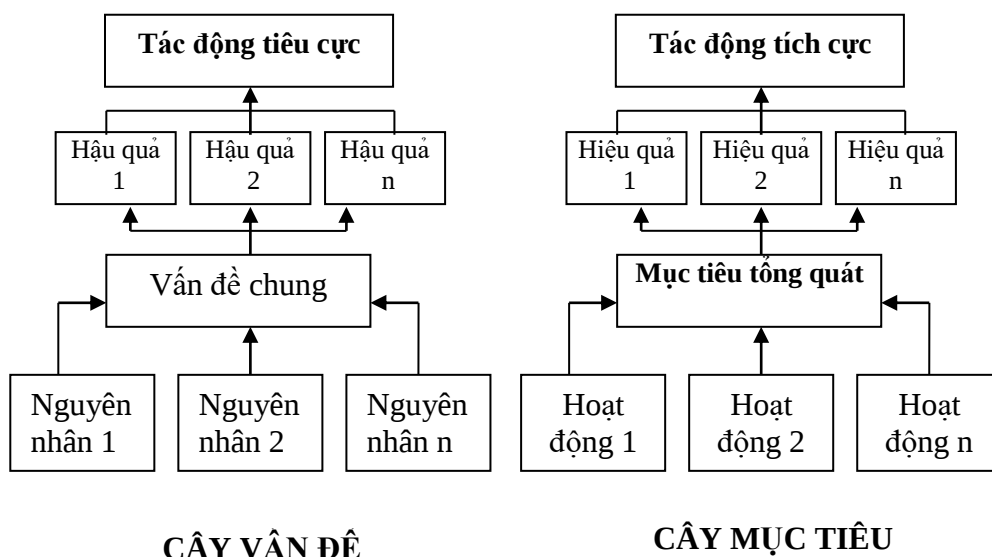
#### *Nội dung*

Thảo luận nhóm để tìm ra vấn đề khó khăn mà cộng đồng đang gặp phải để làm mục tiêu của vấn đề. Sau đó tìm kiếm những vấn đề có liên quan đến khó khăn ban đầu và bắt đầu xây dựng cấp độ nguyên nhân và kết quả. Ví dụ như hỏi người dân cái gì gây ra khó khăn đó? Kết nối các khó khăn với nguyên nhân (Ví dụ hỏi nguyên nhân gì gây ra các khó khăn trên). Từ đó ta có thể xây dựng cây mục tiêu.

Ứng với mỗi vấn đề sẽ có một mục tiêu hoặc biện pháp cải thiện. Bên cạnh đó mục tiêu cụ thể phải là những mục tiêu có khả năng thực hiện được trong giới hạn về nguồn lực và thời gian. Trong bước phân tích mục tiêu cần mô tả được các tình huống sau khi các vấn đề được giải quyết.

- Chuyển các vấn đề từ tiêu cực sang tích cực
- Các vấn đề tích cực được sắp xếp dưới dạng cây mục tiêu theo mối quan hệ hành động và kết quả

- Từ cây mục tiêu, lựa chọn các mục tiêu cụ thể phù hợp và có khả năng thực hiện.



**Hình 2.6. Sơ đồ cấu trúc phân tích cây vấn đề và cây mục tiêu**

Nguồn: Trần Đức Viên và ctv (2010)

### *Ý nghĩa*

Phân tích cây vấn đề đóng vai trò quan trọng và cần thiết cho việc lập kế hoạch thực hiện kế hoạch (Hình 2.6). Thông qua phân tích cây vấn đề sẽ tìm ra được mấu chốt, nguyên nhân gốc rễ của vấn đề cần quan tâm.

Nêu bật lên được vai trò của các bên có liên quan đến vấn đề môi trường tại địa phương, ai hay cái gì có ảnh hưởng mạnh đến vấn đề môi trường. Phân tích những tình trạng hiện tại môi trường của địa phương và xác định các vấn đề có liên quan và khó khăn cũng như nguyên nhân của việc gây ra ô nhiễm môi trường. Những phân tích trên sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc xác định chính xác nguyên nhân gây nên vấn đề ô nhiễm môi trường.

### *Các bước thực hiện*

**Bước 1:** Chuẩn bị các vật liệu như giấy Ao, bút viết...

**Bước 2:** Xác định vấn đề chính từ những vấn đề mà cộng đồng đã xác định (có thể thông qua công cụ xếp hạng) hoặc quan phân tích SWOT. Ghi lại vấn đề chính ở trung tâm của một tờ giấy giống như là thân cây.

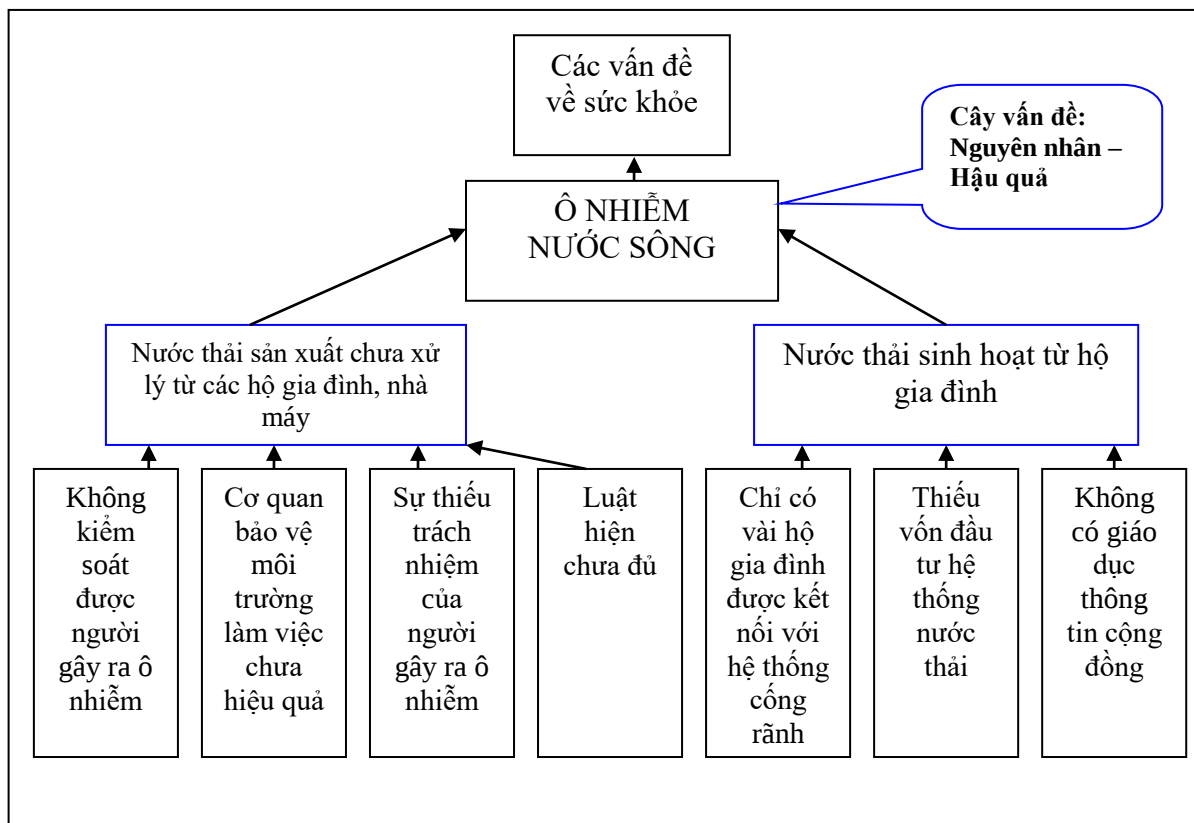
**Bước 3:** Xác định các nguyên nhân gây ra vấn đề chính và vẽ chúng như rễ cây. Câu hỏi định hướng như cái gì/ai gây ra vấn đề trên (nguyên nhân), tác động của những vấn đề trên đến tình hình sức khỏe cộng đồng, kinh tế xã hội, sinh kế của người dân ra sao...

**Bước 4:** Xác định các hậu quả của vấn đề chính thể hiện như cành cây

Cố gắng phân tích sâu hơn các nguyên nhân và hậu quả và minh họa chúng như những nhánh nhỏ của rễ cây và cành cây. Liên kết các mức độ khác nhau của việc phân tích bằng những đường thẳng và mũi tên.

**Bước 5:** Thảo luận nhóm về khả năng giải quyết vấn đề chính. Từ cây vấn đề đưa ra giải pháp để thành lập cây mục tiêu và dựa vào cây mục tiêu chúng ta có những giải pháp cụ thể cho từng nguyên nhân trong phân tích cây vấn đề.

Ví dụ: Sử dụng cây vấn đề trong phân tích các nguyên nhân gây ra ô nhiễm nguồn nước

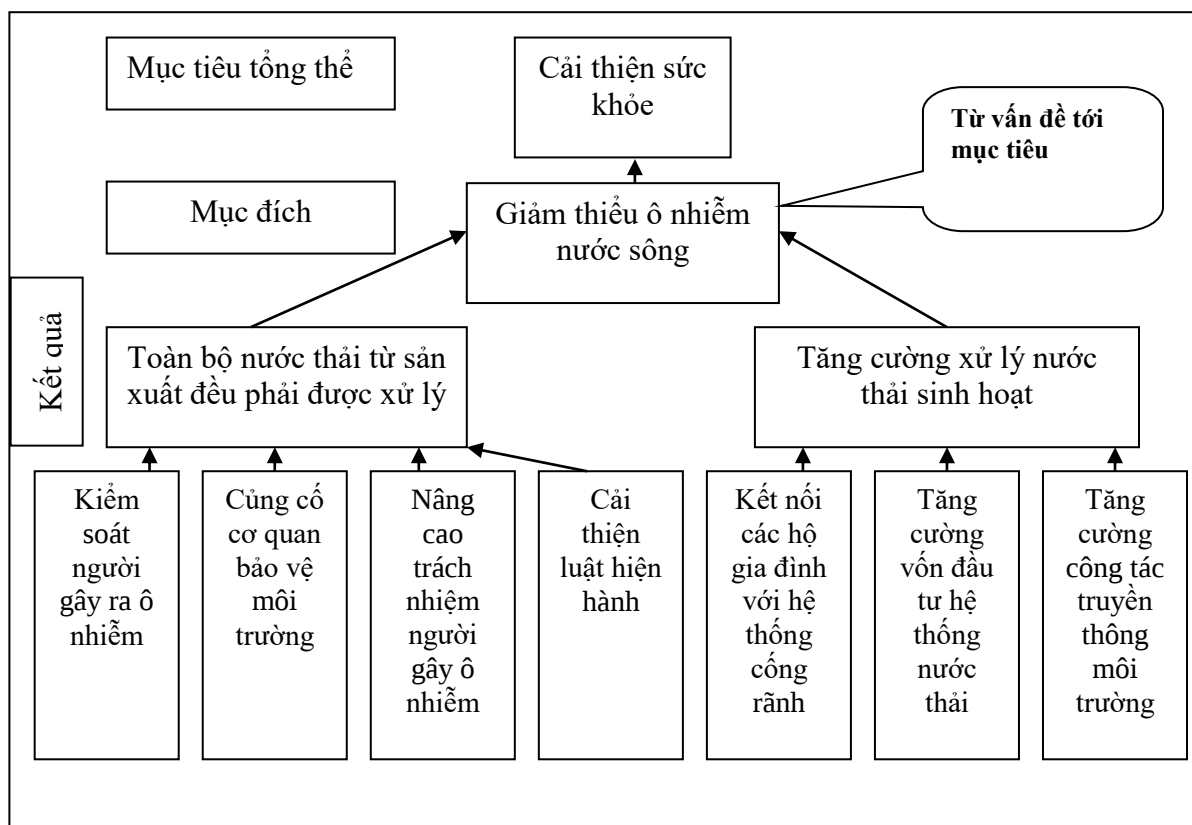


**Hình 2.7.** Sử dụng cây vấn đề trong phân tích các nguyên nhân gây ra ô nhiễm nguồn nước

Nguồn: Trần Đức Viên và ctv (2010)

### *Cây mục tiêu*

**Phân tích cây mục tiêu:** Sau khi phân tích cây vấn đề, chúng ta đã xác định được nguyên nhân chính gây ra ô nhiễm nguồn nước sông. Ứng với mỗi nguyên nhân tìm ra giải pháp để khắc phục các nguyên nhân đó. Từ đó chúng ta xây dựng phân tích cây mục tiêu dựa vào những phân tích từ cây vấn đề (Hình 2.8).

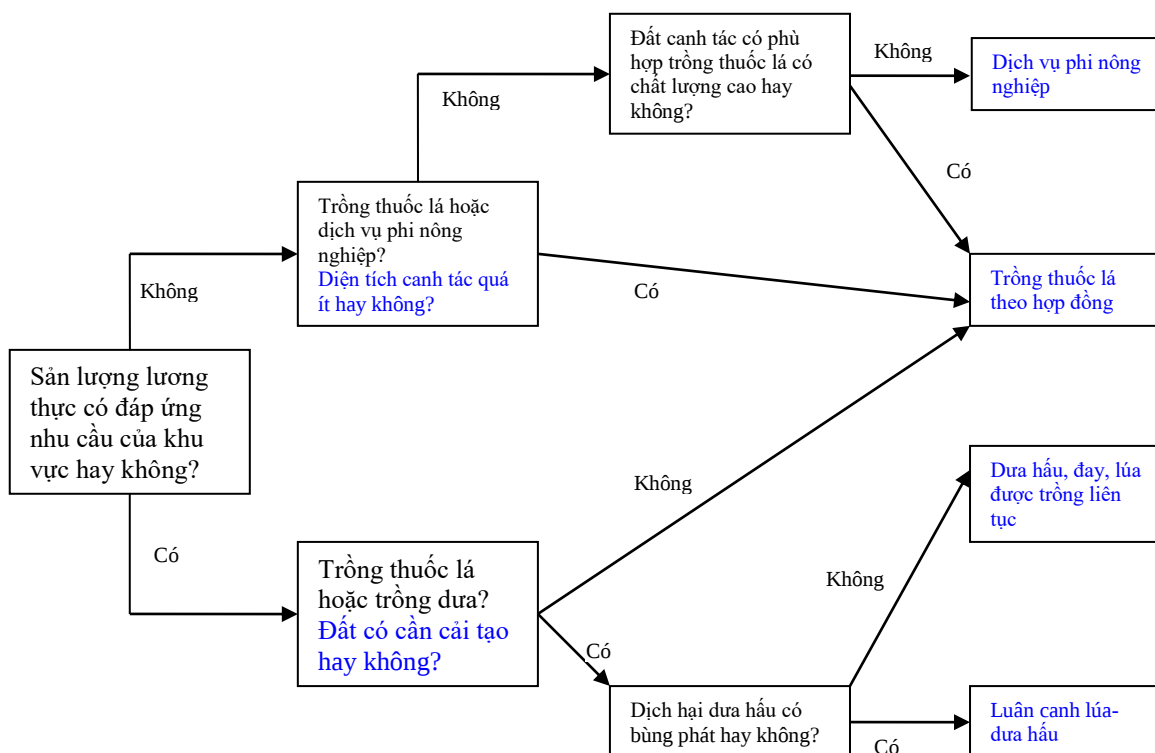


**Hình 2.8. Phân tích cây mục tiêu trong xử lý ô nhiễm nguồn nước**

Nguồn: Trần Đức Viên và ctv (2010)

### *Cây logic*

Nhà nước cũng như người dân đều có các quyết định ảnh hưởng đến môi trường sản xuất nông nghiệp từ cấp Quốc gia đến quy mô làng xã và nông hộ. Trong quá trình phân tích hệ sinh thái nông nghiệp, chính sách nông nghiệp của Nhà nước cần được phân tích ở góc độ vĩ mô. Những chính sách của Nhà nước cũng ảnh hưởng đến quyết định của nông hộ. Ví dụ: chính sách giao đất giao rừng có tác động đến quy mô sản xuất nương rẫy của đồng bào miền núi ở Việt Nam. Conway (1985) đề xuất sử dụng “cây quyết định” để tìm hiểu tiến trình ra quyết định của người dân và các nhân tố cản trở. Hình 2.9 biểu diễn “cây quyết định” ở vùng Đông Bắc Thái Lan. Lực lượng lao động và đất đai là các nhân tố hạn chế sản lượng và năng suất của nông dân vùng Đông Bắc Thái Lan.



**Hình 2.9. Cây quyết định trong chiến lược sử dụng đất của nông dân vùng Đông Bắc Thái Lan**

Nguồn: Conway (1985)

### 2.3.6. Phương pháp SWOT

#### Khái niệm

Phân tích SWOT (S - strenghts, W - weaknesses, O - opportunities, T - threats): phân tích các điểm mạnh và điểm yếu trong cấu trúc nội tại của hệ thống, Cơ hội (O) và Thách thức (T) phân tích những tác động từ bên ngoài hệ thống có thể tạo ra cơ hội hoặc dẫn đến một số cản trở hoặc thách thức.

Phân tích SWOT là phương pháp nghiên cứu đề xuất có sự tham gia. Kết quả phân tích SWOT phải dựa trên thảo luận nhóm bao gồm nhà nghiên cứu, những tổ chức và cá nhân liên quan. Ví dụ : Phân tích SWOT quản lý rác thải sinh hoạt tại một phường phải dựa trên ý kiến của đại diện công ty môi trường đô thị, Ủy Ban nhân dân phường, đại diện đội thu gom rác thải sinh hoạt tại địa bàn, các đoàn thể xã hội và đại diện người dân.

#### Mục đích

Phương pháp này giúp ta xác định được điểm mạnh, điểm yếu trong nội bộ của một hoạt động, các cơ hội và cản trở từ bên ngoài.

Mục đích của SWOT nhằm giúp cho các nhà nghiên cứu và những người liên quan nhìn ở 4 góc độ Mạnh, Yếu, Cơ hội, Nguy cơ nhằm đề xuất chính sách quản lý, quy hoạch hoặc chiến lược phát triển sao cho phù hợp.

### Cấu trúc bảng ma trận SWOT

Để thông tin thu được từ thảo luận và phân tích SWOT đi đúng trọng tâm, người điều khiển cuộc họp phải đưa ra được những câu hỏi mang tính chất định hướng như sau (Bảng 2.4):

**Bảng 2.4. Các câu hỏi hỗ trợ trong phân tích SWOT**

|                                                                                                                                         |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Điểm mạnh (S)</b><br>Chúng ta có những thế mạnh gì?<br>Chức năng?<br>Khả năng ảnh hưởng?<br>Có tận dụng được các cơ hội hay không?   | <b>Các điểm yếu (W)</b><br>Những hạn chế?<br>Những yếu tố cản trở các cơ hội phát triển?                      |
| <b>Các cơ hội (O)</b><br>Cơ hội cho sự phát triển là gì (các yếu tố bên ngoài có là động lực cho sự phát triển cho hệ thống hay không?) | <b>Các thách thức (T)</b><br>Những hiểm họa, mối nguy cơ đe dọa sự phát triển, cuộc sống của người dân là gì? |

Cấu trúc bảng ma trận phụ thuộc vào mục đích của nghiên cứu hoặc yêu cầu của nhà tài trợ. Giữa các hợp phần trong ma trận SWOT có tính liên thông và quan hệ chặt chẽ. Trong điểm mạnh có điểm yếu của hệ thống, điểm mạnh nếu biết tận dụng tốt sẽ trở thành cơ hội cho phát triển, nhưng quản lý không tốt sẽ dẫn đến nguy cơ (ví dụ: du lịch là cơ hội cho phát triển kinh tế, giao lưu giữa các nền văn hóa; nhưng nó lại là nguy cơ gây nên xói mòn văn hóa dân tộc); Nếu nguy cơ hiện hữu lâu dài sẽ làm yếu đi hệ thống (xói mòn văn hóa dân tộc sẽ làm cho cộng đồng sẽ làm suy giảm tính đoàn kết của dân tộc, khả năng chọn lọc kế thừa các văn hóa tinh hoa của dân tộc sẽ bị suy giảm).

Một doanh nghiệp hay một cộng đồng có thể được nhìn nhận ở góc độ ưu điểm (điểm mạnh và các cơ hội), nhược điểm (điểm yếu, nguy cơ). Dựa trên những phân tích này nhà nghiên cứu và cộng đồng có thể đề xuất chiến lược hoặc kế hoạch khắc phục các hạn chế và phát huy các điểm mạnh của đơn vị hay địa phương.

Một cách tiếp cận khác của phân tích SWOT là hãy nhìn vào hiện tại (điểm mạnh, điểm yếu) và hướng tới tương lai tận dụng các cơ hội và giảm thiểu các nguy cơ. Mặt khác, những nguy cơ có thể đến từ bên ngoài hệ thống như thiên tai, dịch bệnh, mất mùa, đô thị hóa, công nghiệp hóa..v.v.

Một doanh nghiệp hay một địa bàn cụ thể đều có nhiều hợp phần do vậy phân tích SWOT có thể được áp dụng cho cả hệ thống lớn hoặc các hợp phần nhỏ hơn. Ví dụ: Chính sách rải thảm đỏ đã kích lệ sự phát triển của các doanh nghiệp và nâng cao thu nhập cho người lao động. Tuy nhiên, những nguy cơ ô nhiễm môi trường có thể bùng phát nếu như con người thiếu các biện pháp kiểm soát và phòng ngừa cần thiết.

### Ý nghĩa

Ma trận SWOT được sử dụng rộng rãi cho mục đích lập kế hoạch, xác định các vấn đề môi trường, những khó khăn, hạn chế của cộng đồng hoặc doanh nghiệp. Các dự án liên quan đến phát triển, đánh giá tác động môi trường hoặc nghiên cứu xã hội học thường xuyên sử dụng bộ công cụ này.

Bộ công cụ này đã phát huy ý kiến của tập thể, sức mạnh của cộng đồng cùng nhau giải quyết chung một vấn đề. Việc ứng dụng ma trận SWOT khuyến khích thu thập ý kiến của tất cả các thành viên liên quan và hạn chế các ý kiến chủ quan của các cá nhân đơn lẻ.

Kết quả phân tích bảng ma trận SWOT giúp cho việc xây dựng logic và khoa học các kế hoạch quản lý môi trường được dựa trên các vấn đề cấp thiết về môi trường tại địa phương hoặc doanh nghiệp

#### *Các bước thực hiện một phân tích ma trận SWOT*

Bước 1: Chuẩn bị bút dạ hoặc phấn màu và một ma trận với 4 ô vuông trên một tờ giấy khổ lớn (A0) hoặc nền nhà.

Phân công người điều khiển cuộc thảo luận (facilitator) và trợ lý ghi chép và quan sát (assistant).

Bước 2: Người điều khiển (facilitator) giới thiệu mục đích và ý nghĩa của phân tích SWOT cho những người tham gia. Thủ tục này rất quan trọng: (i) mọi người phải hiểu được ý nghĩa của việc họ tham gia; (ii) Xác định đúng đối tượng liên quan đến thảo luận.

Bước 3: Trợ lý lần lượt viết lên 4 ô các chữ: mặt mạnh, mặt yếu, cơ hội, và cản trở. Với mỗi một ô, người điều khiển (facilitator) đưa ra các câu hỏi định hướng để những người tham gia thảo luận (Bảng 2.5).

**Bảng 2.5. Các câu hỏi gợi ý trong phân tích ma trận SWOT**

| Yếu tố bên ngoài<br>Yếu tố bên trong                                                               | <u>Cơ hội:(O)</u>                                                                     | <u>Thách thức:(T)</u>                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | Chúng ta có thể làm được gì nữa?<br>Các cơ hội, nguồn lực của chúng ta là gì?         | Các nguy cơ hiện tại cũng như tương lai là gì?<br>Điều gì chúng ta lo lắng?          |
| <u>Mặt mạnh:(S)</u><br>Cái gì là tốt?<br>Cái gì đang hoạt động hiệu quả                            | <u>Chiến lược S-O</u><br>Phát huy thế mạnh và nắm chắc cơ hội để đẩy mạnh phát triển. | <u>Chiến lược S-T</u><br>Lấy sức mạnh nội lực khắc phục các rủi ro và các thách thức |
| <u>Mặt yếu:(W)</u><br>Điều gì đang cản trở công việc của chúng ta?<br>Có những vấn đề khó khăn gì? | <u>Chiến lược W-O</u><br>Tận dụng cơ hội để giải quyết các khó khăn gặp phải          | <u>Chiến lược W-T</u><br>Né tránh hoặc bỏ                                            |

- Mặt mạnh: Xác định sức mạnh nội lực của địa phương hoặc tổ chức. Lần lượt liệt kê các điểm mạnh theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất.

- Mặt yếu: Lần lượt liệt kê mặt yếu hay các khó khăn khó giải quyết bằng nội lực.

- Cơ hội: Xác định cơ hội có hướng tích cực từ bên ngoài đem lại.

- Thách thức: Liệt kê thách thức bên ngoài mà địa phương hoặc tổ chức gặp phải.

- Cùng suy nghĩ thảo luận với người dân để tìm ra ý kiến đóng góp ghi vào từng ô.

Bước 4: Xem lại ma trận SWOT đã hoàn thành và thảo luận các vấn đề đóng góp một cách chi tiết.

Bước 5: Trình bày trước cộng đồng dân cư hoặc hội thảo để nhận được các ý kiến phản hồi.

Sau khi hoàn thành ma trận SWOT, các phân tích và kết luận sẽ rất quan trọng giúp bạn đánh giá mục tiêu về tài chính cũng như phát triển các chiến lược. Sử dụng phân tích các điểm mạnh kết hợp với cơ hội để phát huy nội lực và thực hiện kế hoạch được thành công. Tương tự việc phân tích kết hợp giữa điểm yếu và thách thức để khắc phục, củng cố hoặc né tránh.

#### *Những lưu ý khi thực hiện SWOT*

Tuy nhiên phương pháp này cần phải phân tích một cách thận trọng tránh để nhầm lẫn giữa các yếu tố như điểm mạnh và cơ hội, điểm yếu và thách thức.

Ví dụ: Việt Nam gia nhập WTO vừa là cơ hội cũng như thách thức đối với doanh nghiệp trong cạnh tranh sản phẩm và quản lý môi trường.

- + Lựa chọn đúng đối tượng để thảo luận và xây dựng bảng SWOT
- + Sử dụng cấu trúc song song cho từng vấn đề.

#### **Một số ví dụ về phân tích SWOT**

##### **Ví dụ 1. Xác định phương án tối ưu**

- Để thiết lập kế hoạch quản lý rác thải và đề xuất những giải pháp tối ưu, phân tích SWOT góp phần đánh giá lại hiện trạng rác thải sinh hoạt và những đáp ứng hiện có.

**Bảng 2.6. Phân tích SWOT trong quản lý rác thải sinh hoạt tại thành phố Ninh Bình**

| <b>Mặt mạnh (S)</b>                                                                                              | <b>Mặt yếu (W)</b>                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cơ sở hạ tầng đang được đầu tư xây dựng, Hệ thống vận chuyển và thu gom Rác thải sinh hoạt được đầu tư nâng cấp. | Chưa thực hiện công tác phân loại rác tại nguồn.<br>Kinh phí đảm bảo cho việc thu gom, vận chuyển rác thải của Cty.MT&DVĐT còn thấp.<br>Mức độ chi trả các dịch vụ môi trường của người dân còn hạn chế do thu nhập thấp. |
| Địa thế thuận lợi cho bãi chôn lấp chất thải.                                                                    | Phương thức tiêu hủy chất thải không đảm bảo vệ sinh.                                                                                                                                                                     |
| Quỹ đất dành cho bãi rác thải sinh hoạt còn rộng                                                                 | Không giám sát chặt chẽ hoạt động của bãi chôn lấp, ô nhiễm MT.                                                                                                                                                           |
| <b>Cơ hội (O)</b>                                                                                                | <b>Nguy cơ (T)</b>                                                                                                                                                                                                        |
| Ninh Bình phát triển lên thành phố, số lượng khách du lịch tăng tạo điều kiện phát triển kinh tế của tỉnh.       | Số lượng rác tăng do khách vãng lai tại địa phương (du lịch, nghỉ mát).<br>Ô nhiễm môi trường nước mặt, nước ngầm.<br>Sức chứa bãi chôn lấp chất thải giảm                                                                |
| Nguồn vốn tư nhân tăng (lĩnh vực kinh doanh tái chế).                                                            | Cạnh tranh giữa lĩnh vực tư nhân và quản lý nhà nước về nguyên vật liệu rác thải                                                                                                                                          |
| Dự án phân loại rác tại nguồn (3R) sẽ được đưa vào áp dụng ở một số địa bàn                                      | Khả năng duy trì dự án 3R gặp hạn chế sau khi kết thúc tài trợ từ bên ngoài                                                                                                                                               |

##### **Ví dụ 2: Lựa chọn phương án quy hoạch**

Một nhà máy có công nghệ lạc hậu gây ô nhiễm trong phạm vi đô thị. Doanh nghiệp sẽ phải chọn phương án di dời hay thay đổi công nghệ?

**Bảng 2.7. Phân tích SWOT trong lựa chọn phương án**

|                       | <b>Phương án di chuyển</b>                                                                                                                                                            | <b>Phương án đổi mới công nghệ</b>                                                                                                                                                        |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mạnh (S)</b>       | Tận dụng được các thiết bị hiện có<br>Đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân tiếp tục làm việc, không cần đào tạo                                                                       | Công nghệ mới, sạch hơn, sản phẩm có sức cạnh tranh cao hơn.<br>Cán bộ công nhân không cần di chuyển chỗ ở                                                                                |
| <b>Yếu (W)</b>        | Sản phẩm chất lượng thấp, gây ô nhiễm, ít có khả năng cạnh tranh,<br>Chi phí vận chuyển<br>Chi phí làm nhà ở, cơ sở hạ tầng                                                           | Cần có vốn đầu tư, đổi mới CN<br>Đào tạo lại đội ngũ lao động, trừ hóa đội ngũ, sắp xếp công ăn việc làm cho những người không thể đào tạo lại, giải quyết chế độ cho người xin nghỉ việc |
| <b>Cơ hội (O)</b>     | - Được Nhà nước cấp đất với giá cả hợp lý (chính sách di dời các doanh nghiệp gây ô nhiễm)<br>- Nhà nước hỗ trợ kinh phí di chuyển                                                    | - Đổi mới toàn diện về công nghệ-kỹ thuật-con người, tạo đà phát triển nhảy vọt.                                                                                                          |
| <b>Thách thức (T)</b> | - Cộng đồng ở nơi nhà máy mới chuyển đến sẽ có phản ứng khi môi trường bị ô nhiễm.<br>Thua lỗ to khi phải chịu chi phí xử lý môi trường, khi ý thức tiêu dùng của người dân tăng lên. | - Trong tương lai vẫn phải di dời khỏi thành phố (chính sách)<br>Mặt bằng cũ chật hẹp, không cho phép mở rộng sản xuất về sau này.                                                        |

Nguồn: Nguyễn Đình Hòa và Vũ Văn Hiếu (2007)

**Ví dụ 3:** Đánh giá tác động của dự án đưa ngô lai vào sản xuất tại 01 cộng đồng vùng cao và đề xuất kế hoạch giảm thiểu. Ví dụ minh họa cho công tác khuyến nông kết hợp với bảo tồn nguồn tài nguyên di truyền ở vùng cao.

**Bảng 2.8. SWOT của đưa giống ngô lai vào sản xuất tại 01 cộng đồng vùng cao**

| <b>Điểm mạnh (S)</b>                                             | <b>Điểm yếu (W)</b>                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diện tích đất đai rộng lớn cho phát triển nông nghiệp            | Cây trồng địa phương có NS thấp, không đảm bảo an ninh lương thực;                                                                                                                                              |
| Có kinh nghiệm truyền thống trong canh tác nông nghiệp cổ truyền | Không có kinh nghiệm canh tác các giống mới                                                                                                                                                                     |
| Lao động dư thừa                                                 | Trình độ văn hóa hạn chế, khai thác rừng                                                                                                                                                                        |
| <b>Cơ hội (O)</b>                                                | <b>Thách thức (T)</b>                                                                                                                                                                                           |
| Nâng cao năng suất cây trồng                                     | Mai một các giống cổ truyền, đầu ra của thị trường hạn chế, xói mòn<br>Khả năng chống chịu dịch hại của giống mới hạn chế<br>Áp lực nhu cầu phân bón tăng, nhưng dân không có đủ điều kiện mua phân bón đầy đủ; |
| Nhận hỗ trợ của nhà nước (CT 135, tín dụng vi mô)                | Không có khả năng trả được nợ                                                                                                                                                                                   |

### 2.3.7. Phương pháp khảo sát theo tuyến và xây dựng lát cắt

Phương pháp khảo sát theo tuyến thường được áp dụng trong các trường hợp kiểm kê các nguồn phát thải, điều tra đa dạng sinh học, điều tra đánh giá các hệ sinh thái nông nghiệp trên các loại địa hình khác nhau, điều tra bảo vệ rừng, v.v. Phương pháp thường được tổ chức theo từng nhóm nghiên cứu bao gồm người dẫn đường, nhóm nghiên cứu đa hoặc liên ngành đi theo các tuyến đại diện phản ánh được toàn bộ hiện trạng của khu vực nghiên cứu (hình 2.9). Máy ảnh, bản đồ, la bàn, máy định vị GPS, sổ ghi chép được sử dụng trong quá trình khảo sát. Thành viên trong nhóm nghiên cứu đặt ra các câu hỏi, các giả thuyết trên tuyến đường và nhờ người cung cấp thông tin (người dẫn đường) giải thích và phỏng vấn trực tiếp những cá nhân, nhóm gặp trên tuyến đường khảo sát. Ưu điểm của phương pháp là có cái nhìn trực quan, phát triển các câu hỏi và giả thuyết nghiên cứu nhanh chóng. Hạn chế của phương pháp là một số hiện tượng và sự vật rất khó nhận biết do quá nhỏ hoặc không xuất hiện trên đường khảo sát.

Hình 2.11 là hình vẽ theo lát cắt địa hình (lát cắt sinh thái) mô tả vị trí của các hệ sinh thái đồng ruộng (nuơng rẫy, ruộng, vườn cây) theo lát cắt của địa hình nhằm tìm hiểu các thuận lợi và khó khăn trong sản xuất nông nghiệp của người dân tại bản Tát, Đà Bắc, Hòa Bình. Lát cắt là tiền đề cho các cuộc thảo luận nhóm về khả năng người dân địa phương tận dụng lợi thế của cơ hội như thế nào? Những đề xuất có thể thực hiện được để tận dụng các lợi thế của cơ hội đó!



**Hình 2.10. Khảo sát thực địa tại xã Tam Thái, huyện Tương Dương, Nghệ An năm 2005**



|               |                             |                      |                       |                     |      |                                |
|---------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------|--------------------------------|
| Sử dụng đất   | Đất rừng                    | Nương                | R. 1 vụ               | R. 2 vụ             | Suối | Vườn & Thổ cư                  |
| Hệ canh tác   | Rừng tự nhiên<br>Rừng trồng | Ngô - Bỏ hoá         | Lúa nước - Bỏ hoá     | Lúa Nước – Lúa Nước |      | Vườn                           |
| Loài thực vật | Cây bản địa, Keo Bạch đàn   | Ngô địa phương & ngô | Chiêm đen             | Q5 & Khang Dân      |      | Cây ăn quả<br>Chăn nuôi        |
| Các hạn chế   | Đất dốc, đỉnh đồi           | Xói mòn, nước        | Nước trời, thiếu nước | Nước trời, đủ nước  |      | Nước trời, bằng phẳng, đủ nước |

### 2.3.8. Phương pháp sử dụng sơ đồ

The diagram illustrates an industrial production process. A central rectangular box is labeled "Quá trình sản xuất công nghiệp" (Industrial production process). Five input arrows point into the box from the left and top: "Nước" (Water) from the top left, "Nguyên liệu" (Raw materials) from the top, and "Năng lượng" (Energy) and "Hoá chất" (Chemicals) from the left. Three output arrows point out of the box to the right: "Khí" (Gas), "Chất thải rắn" (Solid waste), and "Nước" (Water). A single output arrow points downwards from the bottom of the box to the label "Sản phẩm" (Product).

Nguồn: Trần Văn Nhân (2009)

### Sơ đồ VENN

Sơ đồ VENN được sử dụng để tìm hiểu tầm quan trọng của các tổ chức chính quyền cũng như tổ chức xã hội có ảnh hưởng đến quá trình ra quyết định hoặc xu hướng phát triển thôn bản. Các tổ chức càng xa tâm biểu thị mức ảnh hưởng càng yếu. Để cải thiện hệ sinh thái nông nghiệp hoặc cải tiến năng suất cây trồng ở địa phương nhiệm vụ được đặt ra là các nhà khuyến nông cũng như trường Đại học cũng như viện nghiên cứu phải vào cuộc và họ phải được người dân nhìn nhận với một cách tích cực hơn (vòng tròn phải tiến vào tâm), tất nhiên các nỗ lực cần phải bắt đầu từ người dân cũng như cơ quan hữu quan (Hình 2.13).

Mục đích: Qua phân tích giúp cộng đồng nhận thức rõ thêm trong quá trình thực hiện kế hoạch phát triển của mình cần phải nhờ vào cơ quan tổ chức nào? Ngược lại, các cơ quan tổ chức ấy cũng thấy được nguyện vọng của người dân cần được họ giúp đỡ.

Thành lập nhóm đánh giá: 1 cán bộ phổ cập và 5-6 người dân (cả nam và nữ) tập trung tại địa điểm tổ chức thảo luận.

Các bước tiến hành:

1- Liệt kê danh sách các tổ chức của thôn, xã, huyện có mối quan hệ và ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình phát triển của thôn trong những năm qua.

2- Liệt kê những chức năng và công việc của từng tổ chức ấy đã làm (giúp đỡ) dân trong quá trình sản xuất và phục vụ đời sống. Đồng thời liệt kê những công việc mà mỗi tổ chức cần làm thêm để giúp cộng đồng có đủ điều kiện phát triển ổn định lâu dài.

| Tên từng tổ chức | Chức năng (công việc) trước đây đã giúp cộng đồng | Những chức năng mới cộng đồng yêu cầu thêm |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                  |                                                   |                                            |
|                  |                                                   |                                            |
|                  |                                                   |                                            |

3- Nhóm lập sơ đồ về mối quan hệ và tầm quan trọng của từng tổ chức đối với thôn

a. Xác định tầm quan trọng (mức độ quan trọng) và mối quan hệ thường xuyên.

| Tên từng tổ chức | Hiện tại                                  |                                             | Từ 1996 trở đi    |                          |
|------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
|                  | Mức độ quan trọng (xếp từ số 1 trở xuống) | Mối quan hệ thường xuyên (xếp từ 1 trở lên) | Mức độ quan trọng | Mối quan hệ thường xuyên |
|                  |                                           |                                             |                   |                          |
|                  |                                           |                                             |                   |                          |

b. Xếp hồ sơ tổ chức hiện tại: Căn cứ vào kết quả của mục (a) để vẽ sơ đồ tổ chức theo nguyên tắc:

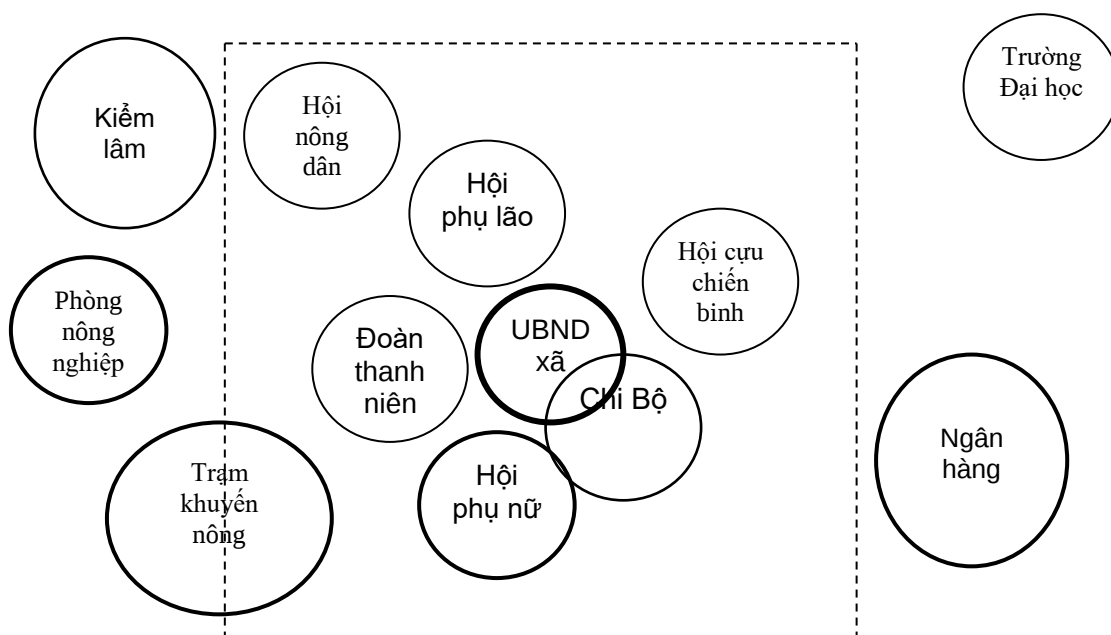
- Vẽ vòng tròn to nhất ở giữa đại diện cho hình ảnh của thôn

- Vẽ vòng khác tượng trưng cho từng tổ chức, với độ to nhỏ theo số thứ tự ở biểu (a) theo mức độ nhỏ dần theo số từ 1 ..>...

- Vẽ khoảng cách giữa các tổ chức với vòng tròn của thôn. Tổ chức nào có mối quan hệ thường xuyên số 1 thì vẽ ở gần vòng tròn của thôn nhất, các tổ chức khác vẽ xa dần theo số thứ tự trong mục (a).

4- Xây dựng tài liệu:

- Viết kết quả ở mục (2) lên giấy lớn để cộng đồng góp ý
- Viết kết quả ở mục (b) bước (3) lên giấy lớn để cộng đồng góp ý
- Viết kết quả của 2 mục trên vào giấy con để làm hồ sơ dự án



**Hình 2.13. Các tổ chức xã hội ảnh hưởng đến sự phát triển của thôn bản**

Nguồn: Nguyễn Vinh Quang (2004)

### 2.3.9. Phương pháp điều tra nhanh nông thôn (RRA)

#### *Lịch sử hình thành*

• Tên gọi “điều tra nhanh” (Rapid Appraisal) xuất phát từ nhan đề một hội thảo tổ chức vào tháng 10/1978 tại viện nghiên cứu phát triển, nước Anh.

• Điều tra chân đoán (Reconnaissance survey)/điều tra khám phá (1981-1982)

• Điều tra nông nghiệp không chính thống (bán chính quy)

• Chambers lần đầu tiên đặt tên phương pháp điều tra nhanh nông thôn (RRA) (Chambers, 1983 trích trong Conway, 1984; Khon Khaen University, 1985)

• RRA có thể được áp dụng trong nghiên cứu quản lý chất thải, nhận thức của người dân trong quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường, tham vấn ý kiến của cộng đồng trong đánh giá tác động môi trường, v.v.

#### **Định nghĩa RRA**

• “Điều tra không sử dụng bảng hỏi” (Shaner và cộng sự, 1982)

- “Điều tra bán cầu trúc rộng lớn kết hợp với quan sát” (Honadle, 1979).
- “Kỹ thuật điều tra mới trong nông nghiệp: Rẻ tiền, thực tiễn và nhanh chóng” (Bradfield, 1981).

• Là một nghiên cứu ban đầu để hiểu tình huống địa phương; được thực hiện bởi nhóm nghiên cứu liên ngành trong thời gian ít nhất là 4 ngày và không quá 3 tuần; thông tin thu được được thông qua quan sát và phỏng vấn để trả lời các câu hỏi nghi vấn đặt ra.

### **Để thực hiện tốt RRA (áp dụng cho phân tích hệ sinh thái nông nghiệp tại trung tâm Sinh thái Nông nghiệp (CARES):**

- Thời gian: 4-20 ngày
- Nhóm nghiên cứu đa ngành/liên ngành
- Sử dụng các đề cương ngắn gọn, đơn giản và chú ý nghiên cứu các vấn đề về thách thức và cơ hội của HSTNN ở cấp độ cộng đồng hay từng nhóm cộng đồng.
- Sắp xếp thời gian hợp lý để có sự tương tác, chia sẻ thông tin và tư liệu trong nhóm nghiên cứu.
- Thu thập đầy đủ thông tin hiệu quả nhất trong quỹ thời gian và phương pháp thu thập số liệu cho phép.
- Cải thiện chất lượng thông tin thu được từ phỏng vấn: lựa chọn người cung cấp thông tin, người phỏng vấn, nhóm phỏng vấn, tránh những câu hỏi trực tiếp, sử dụng phiên dịch đúng chỗ, kết hợp giữa phỏng vấn và quan sát trực tiếp.
- Nâng cao chất lượng quan sát thông qua sử dụng các chỉ số, máy ảnh và các kỹ thuật đặc biệt.
- Từng nhóm phải hoàn thành báo cáo của mình càng nhanh càng tốt.
- Đảm bảo chắc chắn kết quả nghiên cứu phải có ý nghĩa đối với các quá trình ra quyết định.
- Tránh trường hợp đoán già đoán non, nghiên cứu tản mạn, không sát thực tế và đi ngược lại các nghiên cứu cơ bản.
- Sử dụng bản liệt kê các nội dung và lộ trình các công việc của từng thành viên/nhóm để mọi người phối hợp một cách nhịp nhàng.

### **Những hạn chế của RRA**

- Đoán già đoán non → nguy hiểm khi các kế hoạch hành động tiếp theo lại dựa trên những kết luận mang tính cảm tính.
- Ruòmer rả: bỏ nhiều thời gian nghiên cứu vụn vặt có thể là chậm tiến độ của dự án.
- Nghiên cứu hời hợt: “đạo qua phố phường, dạo qua thị trường” thiếu các quan sát kỹ lưỡng và mang tính logic của nó. Nghiên cứu chỉ mang tính mô tả nhưng không đề cập đến các mối quan hệ của các sự kiện; nghiên cứu ít hơn 4 ngày ở cộng đồng.
- Thời gian là yếu tố hạn chế của RRA.
- Không cứng nhắc trong việc triển khai theo đề cương nghiên cứu.

### **Bảng liệt kê các công việc cho RRA (Check list)**

- Địa điểm nghiên cứu:.....
- Mục đích:.....
- Thành phần đoàn nghiên cứu (họ tên, chuyên ngành, nhiệm vụ)
- Thời gian thu thập số liệu:.....
- Thời gian thảo luận nhóm nghiên cứu:....
- Số hộ phỏng vấn
- Phương pháp chọn hộ
- Tỷ lệ về giới tính, tuổi, nghề nghiệp của những người được phỏng vấn.
- Số lượng người cung cấp thông tin chính (KI)
- Phương pháp lựa chọn KI
- Nghề nghiệp của KI
- Loại thông tin từ người cung cấp thông tin:....
- Thảo luận nhóm theo các chủ đề:...
- Thời hạn để hoàn thành báo cáo:.....

Giới thiệu các phương pháp áp dụng tại trung tâm Sinh Thái Nông nghiệp (CARES) trong điều tra phân tích HSTNN theo các bước cơ bản như sau:

- (i) Thông báo mục đích, chủ đề, địa điểm dự định nghiên cứu cho các thành viên liên quan.
- (ii) Thu xếp thời gian họp các đối tác/thành viên nghiên cứu
- (iii) Thảo luận các chủ đề nội dung nghiên cứu, câu hỏi nghiên cứu.
- (iv) Đưa ra các phương pháp nghiên cứu phù hợp
- (v) Các lớp thông tin cần thu thập
- (vi) Dự trù kế hoạch triển khai

RRA có các bộ công cụ tương tự như PRA, nhưng RRA dựa trên các khám phá và phát hiện của nhà nghiên cứu. Những kết quả phát hiện từ phương pháp RRA được áp dụng và triển khai cho phát triển cộng đồng (giới thiệu các công nghệ xử lý, mô hình quản lý rác thải hoặc cây con giống mới trong sản xuất nông nghiệp). Tuy nhiên nhiều kết quả từ RRA không thể áp dụng được cho cộng đồng vì giá thành công nghệ xử lý quá tốn kém, không phù hợp với phong tục tập quán của cộng đồng hoặc cộng đồng còn thiếu kinh nghiệm hoặc kiến thức để triển khai áp dụng các công nghệ hoặc mô hình mới. Để khắc phục các hạn chế của RRA và khích lệ cộng đồng tham gia vào xây dựng phát triển, Phương pháp PRA được ra đời (Khon Kaen University, 1985).

### **2.3.10. Phương pháp điều tra nông thôn có sự tham gia (PRA)**

#### **Khái niệm PRA (Participatory Rural Appraisal)**

- Là một quá trình đánh giá nông thôn có sự tham gia của người dân, là một quá trình trao đổi thông tin hai chiều được thực hiện và giải quyết ngay trên hiện trường thôn bản.

- Là một quá trình trao đổi học hỏi lẫn nhau một cách linh hoạt có hiệu quả giữa người dân ở thôn, bản và người từ nơi khác đến (cán bộ và người ngoài cộng đồng tham gia vào quá trình).

Tóm lại: PRA là một quá trình đánh giá có người dân địa phương tham gia với mục đích là cung cấp cho cộng đồng về thực trạng nguồn tài nguyên, tiềm năng, thuận lợi, khó khăn của cộng đồng, làm cơ sở cho nghiên cứu (cán bộ ngoài cộng đồng) và mỗi người dân cộng đồng thảo luận tìm ra những giải pháp thích hợp nhằm phát triển cho chính họ và cộng đồng họ.

Bản chất của PRA là một phương pháp tiếp cận người dân, là công cụ quan trọng và có hiệu quả để phát huy vai trò tham gia của người dân một cách tích cực và xây dựng của nông dân trong phát triển nông thôn.

Kế hoạch phát triển cộng đồng được lập ra bằng phương pháp PRA sẽ là kế hoạch của chính người dân trong cộng đồng với sự hỗ trợ của Nhà nước và các tổ chức khác sẽ là một kế hoạch có tính khả thi cao.

PRA là phương pháp đảm bảo tính bình đẳng, tính phát triển và bền vững cao trong phát triển nông thôn.

*Lợi ích của PRA:*

- (i) Nâng cao tính xác thực, tính ổn định, bền vững của phát triển
- (ii) Tạo ra được sự công bằng xã hội trong việc tham gia vào quá trình phát triển
- (iii) Giảm bớt sự phụ thuộc vào nguồn lực của Nhà nước, vì phát huy được trách nhiệm người dân của cộng đồng.
- (iv) Sẽ đưa đến kết quả tốt hơn trong phát triển cộng đồng.

*Nguyên tắc của PRA:*

- (i) Phải khuyến khích người dân tham gia vào mọi công cụ của PRA
- (ii) Số liệu mang tính chất định tính hơn định lượng (bản chất là chủ)
- (iii) Bảo đảm nguyên tắc kiểm tra chéo trong việc thực hiện công cụ (kiểm tra tam giác).
- (iv) Vận dụng linh hoạt, đơn giản, dễ hiểu công cụ để khuyến khích, thu hút người dân tham gia càng đông càng tốt.
- (v) Mọi hành động đều lấy người dân làm trung tâm lấy phát triển làm điểm xuất phát.

Quá trình tiến hành (thực hiện các công cụ PRA)

a. Chọn điểm:

- Cần đưa ra tiêu chí chọn điểm theo mục đích
- Thống nhất với các cấp địa phương

b. Họp dân toàn cộng đồng:

- Nêu mục đích của việc thực hiện PRA
- Bàn cách thức thực hiện PRA

c. Đào tạo và chuyển giao công cụ cho nhóm đại diện cộng đồng (Do cộng đồng cử)

- d. Tổ công tác cùng nhóm đại diện thăm hiện trường cộng đồng
- e. Cùng người dân tìm hiểu lịch sử và khuynh hướng phát triển
- f. Hướng dẫn người dân đắp sa bàn thôn bản và vẽ lên giấy sơ đồ canh tác.
- g. Người dân đánh giá và phân loại hộ về kinh tế và vẽ bản đồ xã hội.
- h. Cùng người dân đi “Lát cắt” để thảo luận mô tả đánh giá các phương thức canh tác và sử dụng đất.
- i. Hướng dẫn người dân lập lịch mùa vụ.
- j. Chia nhóm đi điều tra, đánh giá kinh tế hộ (đã được xếp loại)
- k. Đánh giá các loài cây con bằng cách cho điểm
- l. Đánh giá một số nội dung khác nếu cần
- m. Phân tích chức năng tổ chức hiện tại, đề xuất cho các tổ chức đó nhằm nâng cao vai trò của họ trong phát triển cộng đồng.
- n. Tổng hợp tài liệu, họp dân thảo luận xây dựng kế hoạch sơ độ và bầu nhóm Quản lý và khuyến lâm viên thôn bản.

**Bảng 2.9. Các bộ công cụ của PRA**

| STT | Tên công cụ                                                      | Ghi chú                           |
|-----|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | Tham khảo tài liệu thứ cấp                                       |                                   |
| 2   | Phỏng vấn bằng phiếu điều tra (SI)                               |                                   |
| 3   | Phỏng vấn bán cấu trúc (SSI)                                     |                                   |
| 4   | Quan sát thực tế hiện trường                                     |                                   |
| 5   | Họp cộng đồng/thảo luận nhóm (Group Discussion, Village Meeting) |                                   |
| 6   | Sử dụng cây vấn đề/cây mục đích (Problem Tree)                   |                                   |
| 7   | Phát triển cây logic                                             |                                   |
| 8   | Kiểm tra chéo thông tin                                          |                                   |
| 9   | Phân hạng mức độ ô nhiễm, tầm quan trọng của vấn đề (Ranking)    | Bao gồm so sánh cặp, so sánh nhóm |
| 10  | Ma trận xếp hạng/thứ tự ưu tiên (Matrices)                       |                                   |
| 11  | Vẽ bản đồ thực địa hoặc bản đồ thôn bản (Village Mapping)        |                                   |
| 12  | Vẽ lát cắt (Transect)                                            |                                   |
| 13  | Phân tích dòng năng lượng, thông tin (Flows)                     |                                   |
| 14  | Xây dựng sơ đồ lịch sử, biến động sử dụng đất bằng sa bàn        |                                   |
| 15  | Xây dựng lịch thời vụ                                            |                                   |

Một số công cụ phân tích về kinh tế có thể tham khảo tại Clem (1986) và phân tích chức năng và môi trường của hệ sinh thái nông nghiệp tại Conway (1985, 1987).

### **Phương pháp cho điểm và xếp hạng (Rank)**

#### *Khái niệm*

Bảng cho điểm và xếp hạng dẫn dắt thảo luận về sở thích hay quan điểm của người dân về các hoạt động, nguồn lực hoặc nội dung khác nhau cùng với nguyên nhân tại sao. Bên cạnh đó bảng cho điểm và xếp hạng còn cho biết thứ hạng của những vấn đề khó khăn của cộng

đồng từ đó xác định được vấn đề then chốt cần phải đi sâu phân tích. Do có rất nhiều các vấn đề về môi trường tại địa phương đang phải đối mặt nhưng lại hạn chế về nguồn lực hoặc phạm vi nên phương pháp xếp hạng vấn đề sẽ rất hữu dụng giúp nhóm cán bộ và cộng đồng xác định được các vấn đề trọng tâm.

#### *Mục đích*

Môi trường là một lĩnh vực rộng bao gồm nhiều vấn đề cần đề cập và giải quyết. Tuy nhiên do nhiều nguyên nhân chủ quan cũng như khách quan (như hạn chế về tài chính hoặc nguồn lực) chúng ta không thể giải quyết hết được các vấn đề về môi trường trong một thời gian nhất định vì thế cần phải xác định các vấn đề ưu tiên. Quá trình xác định vấn đề môi trường có sự tham gia của cộng đồng là cần thiết và quan trọng, các bên cùng thảo luận để đưa ra vấn đề môi trường cụ thể của khu vực như các vấn đề về ô nhiễm nguồn nước, không khí, đất... Từ đó lấy ý kiến của các bên có liên quan hoặc cho điểm các vấn đề làm căn cứ xác định vấn đề ưu tiên nhất để lựa chọn và phân tích. Bảng cho điểm và xếp hạng là để xác định sở thích/quan điểm của người dân cùng với nguyên nhân tại sao. Các vấn đề/khó khăn và cơ hội cho các nội dung nào đó cần thảo luận như: giống cây trồng, vật nuôi khác nhau hay các quan điểm về vấn đề ô nhiễm môi trường đang xảy ra tại địa phương.

#### *Ý nghĩa*

Sử dụng bảng cho điểm và xếp hạng có thể cùng với người dân lập kế hoạch các hoạt động và xác định các hoạt động, các vấn đề về môi trường mà người dân đang quan tâm. Qua đó chúng ta có thể hiểu được tầm quan trọng của vấn đề của cộng đồng theo cảm nhận của họ với các lý do tại sao vấn đề đó là quan trọng.

#### *Cấu trúc bảng cho điểm và xếp hạng*

Bảng cho điểm và xếp hạng có cấu trúc bao gồm cột đầu tiên thường để liệt kê các hoạt động/cây trồng/vật nuôi/vấn đề ô nhiễm... và các cột tiêu chí để đánh giá theo từng hoạt động ở cột đầu tiên (Bảng 2.10). Cột cuối cùng của bảng xếp hạng là cộng các điểm đánh giá theo tiêu chí sau đó xếp hạng các vấn đề. Tùy theo từng tiêu chí mà chúng ta có thể xếp hạng vấn đề theo mức điểm cao nhất hoặc thấp nhất.

**Bảng 2.10. Cấu trúc bảng cho điểm và xếp hạng vấn đề**

| Nguồn gây ô nhiễm | Tiêu chí                |                         |                         |                         |                         |           |          |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|----------|
|                   | Thành phần môi trường A | Thành phần môi trường B | Thành phần môi trường C | Thành phần môi trường D | Thành phần môi trường E | Tổng điểm | Xếp hạng |
| Nguồn 1           |                         |                         |                         |                         |                         |           |          |
| Nguồn 2           |                         |                         |                         |                         |                         |           |          |
| Nguồn 3           |                         |                         |                         |                         |                         |           |          |
| Nguồn 4           |                         |                         |                         |                         |                         |           |          |
| Tổng              |                         |                         |                         |                         |                         |           |          |

Trần Đức Viên và ctv (2010)

### *Các bước thực hiện*

**Bước 1:** Bắt đầu bằng việc thảo luận về chủ đề sẽ được phân tích. Đề nghị người dân liệt kê tất cả các vấn đề gây ô nhiễm môi trường ở địa phương lên tờ giấy khổ A0 như bảng trên hoặc có thể sử dụng nền nhà làm bảng thảo luận. Đưa các danh mục vấn đề ô nhiễm vào cột đầu tiên (có thể dùng tranh hoặc hình vẽ để minh họa).

Phát cho người dân những vật liệu dùng để cho điểm như hạt ngô, hạt đỗ, viên sỏi... Mời người dân cho điểm từng vấn đề theo mức độ quan trọng đối với họ.

**Bước 2:** Thảo luận một số tiêu chí so sánh các vấn đề gây ô nhiễm (ghi ở dòng trên cùng). Có hai cách để xác định tiêu chí trong bảng xếp hạng:

- Có thể chuẩn bị trước một số chỉ tiêu đơn giản
- Hoặc bằng cách hỏi người dân tham gia về điểm tốt/xấu đối với từng vấn đề môi trường ở địa phương – dùng các câu trả lời khác nhau để làm tiêu đề cho các cột

Phải bảo đảm các hộ dân hiểu được các tiêu chí và sử dụng cấu trúc câu như nhau để họ dễ hiểu

**Bước 3:** Cùng với người dân tham gia tiến hành cho điểm

Dùng các vật liệu sẵn có tại địa phương như cành que, hòn sỏi, hạt ngô, thóc ... để người dân dễ đếm và di chuyển nếu muốn thay đổi. Yêu cầu người dân cho điểm đối với từng vấn đề môi trường tại địa phương, mỗi vật liệu (hạt thóc, hòn sỏi...) tương ứng với một điểm.

Lưu ý: có thể chia thang điểm theo nhiều mức nhưng nên chia thang điểm theo số lẻ. Ví dụ thang điểm từ 1 đến 5 phân theo tiêu chí mức độ ô nhiễm: 1= không ô nhiễm, 2= ít ô nhiễm, 3= ô nhiễm, 4= rất ô nhiễm, 5= cực kỳ ô nhiễm.

**Bước 4:** Đếm và cộng các kết quả để xác định vấn đề nào ảnh hưởng nhất tới đời sống của người dân địa phương – là vấn đề có tổng số điểm cao nhất.

**Bước 5:** Cùng với những người tham gia nhìn lại kết quả và điểm số sau đó tập trung vào vấn đề nào có điểm số cao nhất/thấp nhất để ra các câu hỏi thăm dò nhằm xác định một số vấn đề khác có liên quan. Cũng có thể bàn về giải pháp/hoạt động giải quyết vấn đề này, lưu ý nên sử dụng giấy màu cho phần này để đính kèm theo bảng xếp hạng.

**Bước 6:** Sau khi hoàn tất, ghi các kết quả trên giấy A0 sao chép sang một tờ giấy khác khổ A4 để dễ dàng lưu giữ (Bảng 2.11).

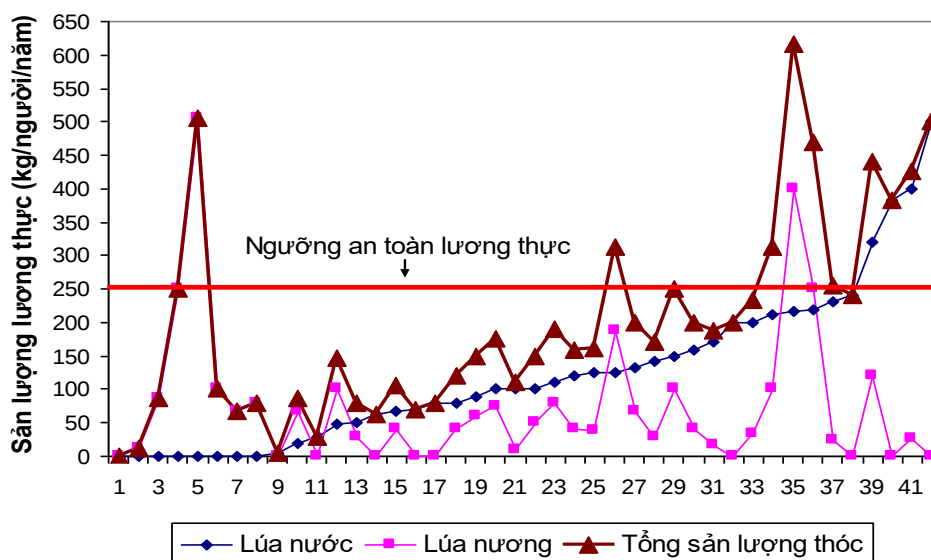
**Bảng 2.11. Bảng cho điểm và xếp hạng các nguồn gây ô nhiễm môi trường tại địa bàn xã A**

| Nguồn gây ô nhiễm             | Mức độ tác động |                    |           |                     |           |          |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|-----------|---------------------|-----------|----------|
|                               | Nước sông       | Sức khỏe người dân | Cây trồng | Năng xuất cây trồng | Tổng điểm | Xếp hạng |
| Chăn nuôi tại các hộ gia đình | 4               | 2                  | 2         | 1                   | 9         | 2        |
| Các cơ sở chế biến nông sản   | 5               | 3                  | 3         | 4                   | 15        | 1        |
| Nước thải sinh hoạt           |                 |                    |           |                     |           |          |

Ghi chú: 1: ít tác động; 5: tác động nhiều nhất (Trần Đức Viên và ctv, 2010)

Như vậy dựa vào bảng xếp hạng chúng ta có thể nhận thấy các cơ sở chế biến nông sản chính là nguyên nhân ảnh hưởng tới môi trường mà người dân địa phương quan tâm nhất. Tiếp đó là các hoạt động chăn nuôi từ hộ gia đình.

Trong nhiều trường hợp, giá trị trung bình không thể cung cấp đầy đủ thông tin để tìm hiểu quyết định của người nông dân và chiến lược của họ. Các nhà nghiên cứu hệ sinh thái nông nghiệp thường phân tích chi tiết từng thuộc tính của nông hộ và phân nhóm các thuộc tính giống nhau để tìm chiến lược tổng quát cho từng vùng. Hình 2.14 biểu diễn quy mô sản xuất lương thực của 42 hộ dân tộc Tày ở bản Tát, Hoà Bình năm 1998. Nơi đây người dân phải lựa chọn canh tác cả lúa nước và nương rẫy để đảm bảo an ninh lương thực. Tuy nhiên trong trường hợp này, hơn 2/3 số hộ sản xuất thóc gạo dưới ngưỡng an toàn lương thực của Quốc gia (250 kg thóc/khẩu/năm). Kết quả điều tra những hộ gia đình này cho thấy đa dạng hoá cây trồng là quyết định đúng đắn mà các hộ gia đình này đã chọn lựa. Trong khi đó những hộ tự túc đủ thóc gạo lại chuyển sang phát triển mạnh chăn nuôi và dịch vụ. Như vậy môi trường sản xuất nông nghiệp của 2 nhóm hộ này là khác nhau mặc dù cùng ở trên một địa bàn.



**Hình 2.14. Sản lượng lương thực sản xuất từ lúa nước và lúa nương trong năm 1998 ở mức độ gia đình dân tộc Tày tại bản Tát, Hoà Bình**

Nguồn: Nguyễn Thanh Lâm (2006)

#### ***Ma trận (Matrix)***

- Đánh giá và lựa chọn các tác động theo thứ tự ưu tiên (ĐTM),
- Lựa chọn phương án quy hoạch & quản lý môi trường,
- Phân tích đánh giá trên quan điểm hệ thống

#### ***Ma trận đơn giản***

- Trong ma trận này, cột đứng là các hoạt động của dự án, hàng ngang là các yếu tố môi trường.

- Ứng với một hành động của dự án, nó có thể tác động rất mạnh mẽ đến yếu tố môi trường nào đó (++) , có tác động (+), Không ảnh hưởng (0); Tác động tiêu cực (-), rất tiêu cực (--).
- Ưu điểm của phương pháp này cho thấy tác động của hành động dự án đến bức tranh đầy đủ của các yếu tố môi trường.

Ví dụ

ĐTM của bãi rác thải thành phố, dự kiến bãi rác sẽ được xây dựng tại một địa bàn ngoại thành (Bảng 2.12): Ma trận được sử dụng để liệt kê các yếu tố tác động trước khi lên kế hoạch điều tra, khảo sát trên địa bàn. Các chuyên gia và một số người dân địa phương trên địa bàn được mời tới để trao đổi.

**Bảng 2.12. Liệt kê các tác động khi xây dựng bãi rác thải**

| Hoạt động   | Tiếng ồn | Không khí (mùi) | Nước mặt | Nước ngầm | SXNN | Mất đất | Độ phì của đất |
|-------------|----------|-----------------|----------|-----------|------|---------|----------------|
| GPMB        | --       | --              | +-       | +-        | -    | --      | +-             |
| San ủi      | --       | --              | -        | -         | -    | -       | -              |
| XD đường GT | -        | +-              | 0        | 0         | +    | -       | +-             |
| Đổ rác thải | -        | -               | -        | -         | 0    | 0       | +-             |
| Tái sử dụng | +-       | +-              | +        | +         | ++   | 0       | +-             |

Ghi chú: Tác động rất mạnh mẽ, tích cực (++), Có tác động (+), Không ảnh hưởng (0); Không rõ (+ -), Tác động tiêu cực (-), rất tiêu cực (--).

*Ma trận bình chọn*

- Ví dụ: Hãy xác định thứ tự ưu tiên và trọng số Ci của các tiêu chí xác định hệ thống vệ sinh môi trường của một điểm dân cư nông thôn, với số chuyên gia bình chọn là 10 người Bảng ma trận như sau: (ở mỗi ô, tử số là số phiếu chọn, mẫu số là số điểm qi đạt được).

**Bảng 2.13. Bảng ma trận bình chọn**

| Tiêu chí                      | Các bậc ưu tiên |                |               |               |               | Qi | Ci    |
|-------------------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----|-------|
|                               | I               | II             | III           | IV            | V             |    |       |
|                               | 5               | 4              | 3             | 2             | 1             |    |       |
| I1 : Cấp nước sạch            | $\frac{3}{15}$  | $\frac{3}{12}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{2}{2}$ | 34 | 0.239 |
| I2 : Quản lý chuồng trại      | $\frac{3}{15}$  | $\frac{1}{4}$  | $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{4}$ | $\frac{3}{3}$ | 29 | 0.204 |
| I3: Quản lý rác thải          | $\frac{1}{5}$   | $\frac{1}{4}$  | $\frac{2}{6}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{5}{5}$ | 22 | 0.155 |
| I4: Quản lý HCBVTV            | $\frac{1}{5}$   | $\frac{2}{8}$  | $\frac{2}{6}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{4}{4}$ | 25 | 0.176 |
| I5: Vệ sinh an toàn thực phẩm | $\frac{2}{10}$  | $\frac{3}{12}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{3}{6}$ | $\frac{1}{1}$ | 32 | 0.225 |

Nguồn: Nguyễn Đình Hòa và Vũ Văn Hiếu (2007)

Lưu ý: Tổng số phiếu bình chọn theo hàng ngang và hàng dọc bằng 10.

Điểm bình chọn theo 5 bậc ưu tiên (1-5): Ưu tiên số 1, số hai, số 3, v.v.

## Phương pháp trắc nghiệm

Theo nghĩa chữ Hán, "trắc" có nghĩa là "đo lường", "nghiệm" là "suy xét", "chứng thực". Trắc nghiệm xuất hiện từ thế kỉ 19, do một nhà khoa học người Mỹ nghĩ ra nhằm thử đánh giá trí thông minh của con người. Sau đó, hai nhà tâm lý học người Pháp soạn ra bộ giáo án trắc nghiệm (Từ điển Bách khoa toàn thư Wikipedia). Trong nghiên cứu môi trường, trắc nghiệm có thể được sử dụng trong đánh giá tâm lý của nhà sản xuất, của người dân và thái độ của họ với bảo vệ tài nguyên và môi trường.

Các dạng trắc nghiệm như sau:

Đúng hoặc sai

Đây là hình thức trắc nghiệm đơn giản nhất, thí sinh trả lời bằng cách chọn câu trả lời Đúng hoặc Sai. Độ may rủi: 50%.

Lựa chọn

Gồm hai phần: Phần gốc là một câu hỏi hay một câu được bỏ lửng. Phần trả lời: bao gồm từ bốn đến sáu phương án nhưng chỉ có một và chỉ một phương án tối ưu, các phương án còn lại chỉ là "mồi nhử". Độ may rủi: #25%

Ghép hợp

Chia làm hai phần:

- Phần 1: Nội dung kiểm tra
- Phần 2: Các câu trả lời có liên hệ đến phần 1 (nhưng bị xáo trộn vị trí)

Khi làm bài, thí sinh phải ghép hai phần thành từng cặp sao cho đúng nhất. Độ may rủi: Gọi n là số câu hỏi có ở phần 1, m là số phương án trả lời ở phần 2 (thông thường thì m gấp 2, 3 lần n), quy tắc xác suất: độ may rủi= $n!/m!$  (rất thấp)

Điền vào chỗ trống

Là một câu hỏi hay một câu phát biểu có chừa trống, thí sinh tự điền vào từ và cụm từ phù hợp. Độ may rủi: không có

## TÀI LIỆU ĐỌC THÊM

CIP, IDRC, IFAD, (2005). *Participatory research and development for sustainable agriculture and natural resource management*; A sourcebook. Philippines

Clem Tisdell (1996). *Economic indicators to access the sustainability of conservation farming project: An Evaluation*. Agriculture, Ecosystems and Environment 57(1996) 117-131)

Conway, G.R., (1984). *What is an Agroecosystem and Why is it Worthy of Studies? In An introduction to human ecology research on agricultural systems in Southeast Asia*. Edited by A. Terry Rambo and Percy E.Sajise. Copyright 1984 by East-West Environment and Policy Institute and University of the Philippines at Los Banos.

Conway, G.R. (1985). *Agroecosystem analysis*. Agricultural administration 20, 31-55.

Conway, G.R., (1987). *The properties of agroecosystem*. *Agricultural System*, 24(2): p. 95-117

Thái Anh Hòa (2003). *Các kỹ thuật và biện pháp tổ chức nghiên cứu, điều tra, phỏng vấn, lấy số liệu trong nghiên cứu nông thôn*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 165-186.

Khon Kaen University (1987). *Proceedings of the 1985 international conference on rapid rural appraisal*. Khon Kaen, Thailand: Rural systems research and farming systems research projects.

Nguyễn Vinh Quang (2005). *Báo cáo thực trạng quản lý tài nguyên tại Bản Quê, Huyện Con Cuông, Nghệ An*. Trung tâm Sinh thái Nông nghiệp, Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.

Phạm Chí Thành, Phạm Tiến Dũng, Đào Châu Thu, Trần Đức Viên (1996). *Hệ thống nông nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.

#### CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Hãy mô tả các phương pháp tiếp cận? Ưu và nhược điểm của từng phương pháp tiếp cận?
2. Hãy trình bày ưu và nhược điểm của phương pháp RRA?
3. Hãy mô tả các công cụ của RRA và các công cụ này ứng dụng trong trường hợp nào?
4. Hãy mô tả các công cụ của PRA và các công cụ này ứng dụng trong trường hợp nào?
5. So sánh hai phương pháp RRA và PRA?
6. Hãy trình bày nguyên tắc xây dựng phiếu điều tra? Cho ví dụ minh họa?
7. So sánh phương pháp phi thực nghiệm và thực nghiệm?
8. So sánh phương pháp thực nghiệm bên trong và bên ngoài phòng thí nghiệm?
9. Hãy đưa ra các tình huống sai số thí nghiệm hoặc gặp khó khăn trong quá trình quan trắc, thu thập dữ liệu? Đề xuất các phương án xử lý?

## CHƯƠNG 3. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ DỮ LIỆU TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

*Sau khi dữ liệu được thu thập, thông tin cần được lưu trữ và được xử lý theo các mục đích khác nhau. Từ những con số tưởng chừng như rời rạc, nhà nghiên cứu sử dụng các phương pháp xử lý số liệu nhằm khám phá những quy luật, diễn biến của môi trường, dự báo các xu hướng môi trường trong tương lai. Mỗi phương pháp xử lý số liệu sẽ cho kết quả nghiên cứu với độ chính xác nhất định. Do vậy, các nhà nghiên cứu phải lựa chọn các phương pháp phù hợp dựa trên các cơ sở chọn lọc phương pháp. Chương 3 trang bị cho người học kỹ năng và phương pháp cơ bản xử lý số liệu trong nghiên cứu môi trường. Do môi trường có đặc thù rất phức tạp và phương pháp nghiên cứu môi trường rất đa dạng, nên chương 3 trình bày những nguyên tắc cơ bản nhất trong xử lý số liệu. Một số phương pháp nghiên cứu và đánh giá môi trường chuyên sâu, người học có thể tiếp cận một số môn học ứng dụng cho chuyên ngành như đánh giá tác động môi trường, mô hình hóa môi trường, quan trắc môi trường, hệ thống thông tin địa lý (GIS), viễn thám, xác xuất thống kê ..v.v.*

**Các nội dung sau đây sẽ được đề cập trong chương này:**

- Xây dựng cơ sở dữ liệu
- Các phương pháp xử lý số liệu
- Nguyên tắc xử lý nhiễu và sai số thí nghiệm
- Phân tích và đánh giá số liệu phân tích

### **Mục tiêu**

- Trang bị cho học viên một số kỹ năng và nguyên tắc xây dựng cơ sở dữ liệu
- Phương pháp xử lý các thông tin định tính & định lượng
- Vận dụng các nguyên tắc xử lý nhiễu và sai số thí nghiệm trong nghiên cứu
- Sử dụng các kỹ năng cơ bản trong phân tích số liệu

### **3.1. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU**

Sau khi thu thập dữ liệu (xem chương 2), xây dựng cơ sở dữ liệu làm nền tảng cho các bước tiếp theo là công việc vô cùng quan trọng. Cơ sở dữ liệu có thể được biên tập và lưu trữ ở các trang bảng tính hoặc số hóa như Excel, Data asset, Minitab, Arc GIS, SPSS,....., hoặc ở các file ảnh, tư liệu, bản đồ theo một trình tự logic nhất định (Trần Thị Út, 2003).

#### **Dữ liệu môi trường**

- Thiết kế các câu hỏi và cách phân tích nhằm hướng dẫn cách thu thập dữ liệu:
  - Chúng ta muốn thu thập các dữ liệu tốt nhất có liên quan đến chất lượng các câu hỏi mà chúng ta phải trả lời

– Chúng ta không muốn lãng phí thời gian và nguồn lực trong thu thập dữ liệu nhằm giảm chi phí hoặc không cần chi phí

- Khi chúng ta làm việc với các tổ chức của chính phủ thì không cần thiết phải biết tất cả về làng bản.

- Chúng ta phải cố gắng khái quát chung những kết quả tìm được.

### **Các bước xây dựng cơ sở dữ liệu**

Để tạo ra bộ cơ sở dữ liệu hiệu quả và tiện lợi cho việc truy cập thông tin, một số yêu cầu cơ bản như sau:

- Thu thập dữ liệu – Yêu cầu dữ liệu tốt, chuẩn, công việc tỉ mỉ, cẩn thận. Tổ chức và cá nhân sẽ phải trả giá khi thu thập số liệu ẩu, kém chất lượng.

- Tất cả số liệu phải được mã hóa, chuyển từ phiếu điều tra, kết quả phân tích số liệu, quan trắc, đo đạc bản đồ sang cơ sở dữ liệu;

- Biên soạn dữ liệu – Tổ chức dữ liệu để tiện lợi cho người sử dụng, rõ ràng, dễ hiểu; Có thể phân theo nhóm để tiện truy cập số liệu, phân tích và đánh giá

- Sử dụng bộ chuẩn dữ liệu – đưa tất cả các dữ liệu về cùng một dạng chung thuận lợi cho việc phân tích, đánh giá; chia sẻ số liệu;

- Lưu trữ số liệu;

- Khi sử dụng nên phân chia file gốc và file sử dụng để tính toán

*Ưu điểm của cơ sở dữ liệu:*

- Thông tin được bố trí, sắp đặt theo trình tự logic và chuẩn hóa, thuận tiện cho công tác sử dụng và tra cứu.

- Bảo quản và lưu trữ số liệu trong thời gian dài.

- Tạo ra cơ chế chia sẻ thông tin giữa đơn vị quản lý và người sử dụng

*Hạn chế:* công biên tập, bảo quản sẽ tăng lên, nguy cơ bị tin tặc tấn công và lây nhiễm VIRUS phát tán qua mạng.

Hệ thống thông tin môi trường (***Environmental Information System***) là tập hợp các bộ dữ liệu có sẵn về tình hình môi trường tại một địa bàn xác định (bản đồ, báo cáo, kết quả phân tích, bài báo. v.v), các chuyên gia, cơ quan liên quan và các phương pháp thu thập dữ liệu.

## **3.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỐ LIỆU**

### **3.2.1. Xử lý các thông tin định lượng**

#### **a. Con số rời rạc**

Thông tin định lượng thu thập được từ các cuộc điều tra thông thường là những con số có ý nghĩa. Nhưng trong nhiều trường hợp các con số thu được rất rời rạc và việc tìm ra quy luật phân bố và mối quan hệ giữa các con số rất khó khăn. Nhằm giảm thiểu các trường hợp con số rời rạc, người ta thường cấu trúc hóa theo không gian và thời gian để lấy mẫu, tăng số lượng mẫu và lấy giá trị bình quân của mẫu làm cơ sở phân tích.

### b. Bảng số liệu

Bảng số liệu có vai trò thống kê các con số theo một hệ thống trật tự nhất định. Bảng số liệu đơn giản và dễ thực hiện. Bảng 3.1 trình bày kết quả quan trắc tại vị trí cửa xả của khu công nghiệp tại Bắc Ninh. Quy chuẩn Việt Nam (QCVN) 08 về chất lượng nước mặt được đối chiếu để kiểm tra các chỉ tiêu vượt ngưỡng. Kết quả cho thấy DO, TSS, COD, BOD, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, Mn đều vượt quy chuẩn.

**Bảng 3.1. Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Cầu tại 2 vị trí, tỉnh Bắc Ninh**

| TT | Thông số                     | Đơn vị | Vị trí 1 | Vị trí 2 | QCVN 08:2008/<br>BTNMT (B1) |
|----|------------------------------|--------|----------|----------|-----------------------------|
| 1  | pH                           | -      | 7,6      | 7,8      | 5,5 - 9                     |
| 2  | DO                           | mg/l   | 1,1      | 2,8      | ≥ 4                         |
| 3  | TSS                          | mg/l   | 198      | 114      | 50                          |
| 4  | COD                          | mg/l   | 417      | 42       | 30                          |
| 5  | BOD <sub>5</sub> (20°C)      | mg/l   | 198,6    | 25,5     | 15                          |
| 6  | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | mg/l   | 1,02     | 1,04     | 0,5                         |
| 7  | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> | mg/l   | 0,01     | <0,005   | 0,04                        |
| 8  | Mn <sup>2+</sup>             | mg/l   | <0,12    | <0,12    | 0,04                        |

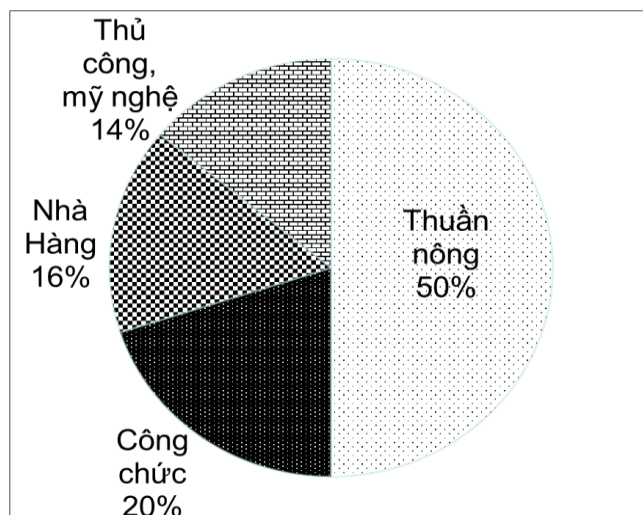
Điểm hạn chế của bảng biểu: Nếu bảng quá dài, nhiều số liệu sẽ gây ức chế cho người đọc và họ gặp nhiều khó khăn trong phân tích và quản lý thông tin.

Sinh viên khoa Môi trường sử dụng bảng biểu tương đối phổ biến để trình bày kết quả nghiên cứu. Tuy nhiên sinh viên hay gặp phải các lỗi sau: bảng số liệu quá dài (có thể dài tới vài trang, quá nhiều nội dung được đăng tải trên bảng số liệu), thông số không nhất quán thể hiện ngay trên bảng số liệu, thừa hoặc thiếu cột thông tin, bố trí chưa logic bảng số liệu.

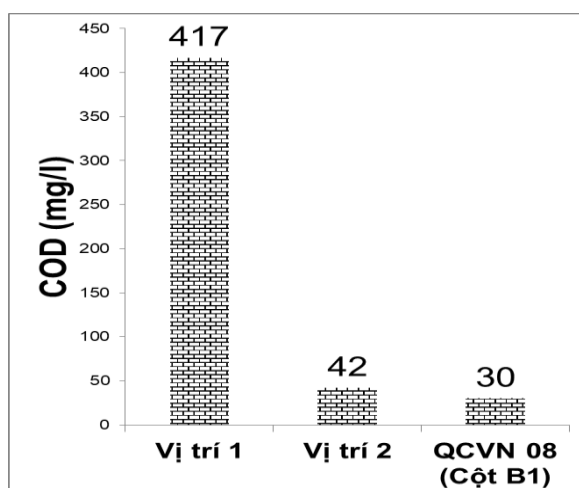
### c. Biểu đồ

Biểu đồ cung cấp cho người đọc các hình ảnh trực quan về 2 hay nhiều sự vật cần so sánh (độ lớn, tần xuất, tỷ lệ).

**Biểu đồ hình quạt, hình tròn:** so sánh theo tỷ lệ phần trăm, nhấn mạnh tỷ lệ thành phần chất chiếm ưu thế.



**Biểu đồ hình cột:** So sánh cùng chỉ tiêu giữa các đối tượng khác nhau.



• Ưu điểm

+ So sánh trực quan về chất lượng môi trường tại các điểm theo dõi, quan trắc (VD: so sánh đánh giá chất lượng môi trường tại cửa xả, cửa sông).

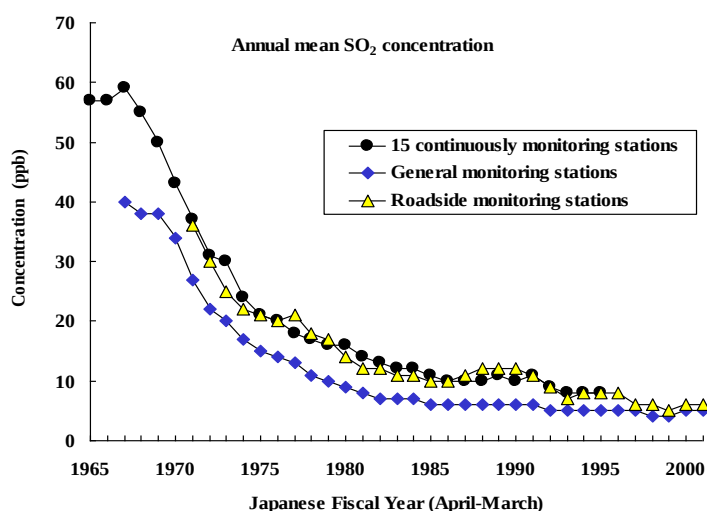
+ Sử dụng QCVN tương ứng để so sánh và phát hiện “vượt chuẩn”- quá tiêu chuẩn cho phép tại các điểm nghiên cứu để đưa ra cảnh báo.

Áp dụng: trường hợp so sánh tại các điểm bị phân cắt về mặt không gian.

**Biểu đồ dạng mạng lưới** (radar net): so sánh các biến động thuộc tính cơ bản của hệ thống.

**d. Đồ thị**

Đồ thị mô tả xu hướng diễn biến của đối tượng cụ thể theo thời gian. Ví dụ: Biến động dân số tại 01 khu vực, biến động pH trong môi trường nước tại hệ sinh thái thủy vực cụ thể. Nếu trong cùng một thời gian, kết quả quan trắc môi trường đo được trên nhiều đối tượng chỉ có thể biểu diễn bằng đồ thị cột (bar chart) và đồ thị dạng đường không nên sử dụng. Tuy nhiên, đây là lỗi sinh viên thường mắc phải trong khóa luận tốt nghiệp.



Diễn biến nồng độ SO<sub>2</sub> trong khí quyển tại Nhật Bản được đo bởi 3 trạm quan trắc liên tục từ 1965 đến 2000

- Vai trò:

- + Cho biết diễn biến môi trường (thông qua các thông số MT, dân số, vật nuôi, diện tích) thay đổi theo thời gian.

- + Tập trung vào biểu diễn xu thế biến động các thông số môi trường được nghiên cứu.

Áp dụng trong trường hợp các số liệu biểu diễn của tổng thể, không tách rời.

- + Có thể sử dụng nhiều đường xu thế biểu diễn đại diện cho các phương pháp quan trắc, phân tích khác nhau để so sánh kết quả.

***e. Nguyên tắc xử lý nhiều và sai số trong nghiên cứu***

*Tác hại của nhiều, sai số thí nghiệm*

- Làm chệch hướng phân tích, điều tra, đánh giá

- Kết quả phân tích sẽ không sát thực tế

*Trường hợp xảy ra nhiều, sai số thí nghiệm*

*Các trường hợp xảy ra nhiều, sai số thí nghiệm:*

- Do máy móc hỏng (máy vẫn chạy nhưng sử dụng pin hết điện, sự cố máy móc)

- Đo ẩu (Cân chưa ở vị trí thăng bằng, đọc sai số liệu, ghi nhầm, đo không đúng vị trí cần đo)

- Do các nhân tố từ trường, điện trường, nhiệt độ làm ảnh hưởng đến phép đo;

- Do một số nguyên tố có giá trị tương đương gây nhiễu phép đo;

- Phân bố của các nguyên tố cần đo trong môi trường không đồng đều (bị ảnh hưởng bởi các chất keo, mùn, phù du trong dung dịch)

- Do mẫu không chuẩn (ví dụ: lấy mẫu sát bờ ruộng/mương để đo dinh dưỡng, các thông số môi trường)

*Các sai lệch và phương hướng xử lý trong phòng thí nghiệm*

- Sai lệch ngẫu nhiên: Sai lệch xảy ra trong quá trình thao tác và xử lý số liệu, dẫn đến đặc tính của mẫu khác hẳn so với các mẫu khác.

Ví dụ 1: Do mẫu quá đặc thù: 2/50 mẫu phân tích cho thấy hàm lượng chì tăng đột biến, gấp 3-5 lần mức cho phép.

Ví dụ 2: do tác động của mưa, nhiệt độ và yếu tố ngoại cảnh đến chất lượng mẫu. Phương hướng xử lý: tách riêng ra để xử lý và phân tích dựa trên hàm phân bố chuẩn.

- Sai số kỹ thuật (technical error): Sai số xảy ra trong quá trình đo và thu thập mẫu.

Phương hướng xử lý: tăng số mẫu phân tích, sử dụng máy móc phân tích phải được đảm bảo chất lượng, tuân thủ đúng quy trình phép đo, kỹ thuật viên phân tích phải có chuyên môn cao.

- Sai lệch hệ thống (Systematic error): Mẫu cho kết quả bị sai số hệ thống do máy móc phân tích sai hệ thống, hoặc quá trình lấy mẫu đã để xảy ra sai số theo hệ thống.

Phương hướng xử lý: tính toán và trừ bì sai số hệ thống.

- Sử dụng hàm phân bố chuẩn để loại nhiễu. Các số liệu sẽ bị loại nếu như nhỏ hoặc lớn hơn  $\text{Mean} \pm \text{SD}$ .

#### *Các trường hợp xảy ra sai số trong quá trình điều tra*

- Người được phỏng vấn đang ở trong trạng thái có hơi men, tâm thần, sức khỏe không được tốt;
- Người được phỏng vấn đang trong trạng thái bị kích động, ức chế, quá bận
- Phỏng vấn quá dài
- Có người thứ 3 quấy rầy (con nhỏ, người hiếu kỳ, người buôn bán...),
- Một số câu hỏi quá nhạy cảm
- Người phỏng vấn không thuộc đối tượng phỏng vấn
- Vị trí phỏng vấn không hợp lý
- Thái độ của người phỏng vấn chưa đúng mực
- Trình độ của người phỏng vấn còn hạn chế (đưa ra các câu hỏi ngớ ngẩn, hoặc quá nhạy cảm)

#### *Phương hướng xử lý:*

- Lựa chọn câu hỏi rõ ràng, nhẹ nhàng trong ứng xử, lựa chọn thời điểm phỏng vấn, loại bỏ các đối tượng thứ 3;
- Xử lý số liệu nhiễu thông qua phân lớp đối tượng

#### ***f. Phương pháp trình bày độ chính xác của số liệu***

##### *Độ chính xác phụ thuộc vào kích thước của hệ thống*

Độ chính xác phụ thuộc vào độ chính xác cho phép của phép đo và kích thước của hệ thống. Thông thường đơn vị lớn phải sử dụng số nguyên, đơn vị nhỏ sử dụng 01 hoặc 2 chữ số sau dấu phẩy tùy theo yêu cầu của thông tin.

##### *Độ chính xác phụ thuộc vào phương tiện quan sát (độ chính xác của phép đo)*

Mỗi một máy móc có độ chính xác riêng ghi trên thân máy. Nhà phân tích phải lưu ý đọc các thông số trên máy trong quá trình sử dụng.

##### *Tính nhất quán khi trình bày độ chính xác của số liệu*

Yêu cầu khi trình bày phải thống nhất cùng đơn vị, số lượng chữ số thập phân sau dấu phẩy.

Tính nhất quán phải được thể hiện rõ so với các nghiên cứu hoặc báo cáo khác cùng loại.

Ví dụ: giá trị pH trình bày trong bảng biểu là 5,5 là giá trị thường thấy ở các báo cáo với 01 chữ số sau dấu phẩy. Nhưng khi tác giả đưa ra giá trị pH trung bình: 5,4893 thì không hợp lý do độ chính xác của phép đo 0,1 pH.

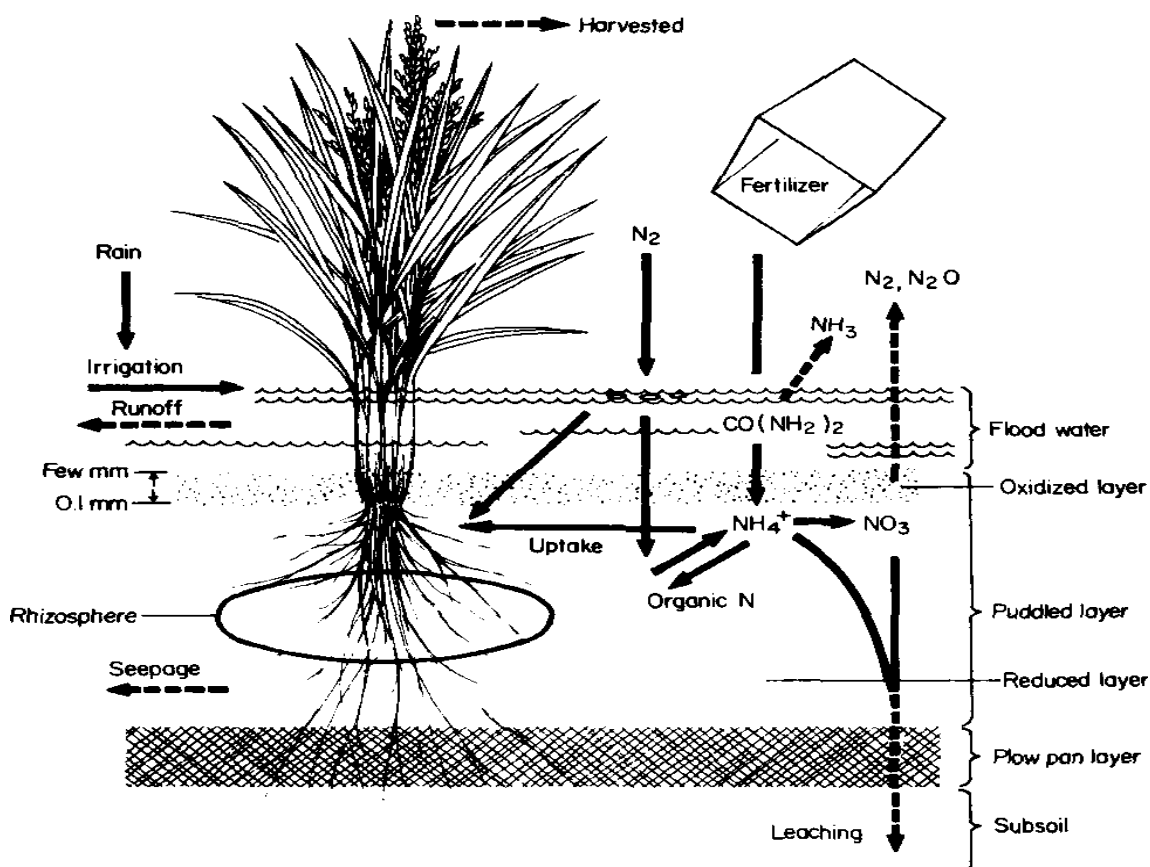
### 3.2.2. Xử lý các thông tin định tính

#### a. Khái niệm

Nghiên cứu môi trường sử dụng các công cụ nghiên cứu khoa học xã hội (nghiên cứu cộng đồng, nhân chủng học, xã hội học, phát triển cộng đồng) và kinh tế học, tài nguyên và môi trường để thu thập và xử lý thông tin định tính trong công tác chính sách và phát triển môi trường (Đặng Kim Sơn, 2003). Đặc điểm của phân tích định tính là theo dõi hoặc giám sát xu hướng phát triển theo thông tin định tính. Đây là phương pháp dễ làm nhưng đòi hỏi người áp dụng phải có kiến thức chuyên ngành, trong nhiều trường hợp phân tích thông tin phải dựa trên khung logic.

#### b. Sử dụng sơ đồ biểu diễn mối quan hệ của các thông tin

Nghiên cứu mối quan hệ giữa các thuộc tính của hệ thống và đề xuất các biện pháp quản lý môi trường của hệ thống nhằm nâng hiệu quả hoạt động chức năng của hệ thống đã được mô tả trong cuốn tài liệu dịch của Schreiner, 2002 và bài báo của Altieri (2002) về ứng dụng sinh thái nông nghiệp trong quản lý tài nguyên. Watanabe và ctv (1981) đã sử dụng sơ đồ input-output để mô tả quản lý dinh dưỡng trên ruộng lúa nước ở Nhật Bản (hình 3.1). Như vậy sơ đồ sẽ là cơ sở để xây dựng các mô hình hóa và các phương trình toán học mô tả hoặc mô phỏng các mối quan hệ trong môi trường.



Hình 3.1. Sơ đồ mô tả dịch chuyển các dòng dinh dưỡng N trong hệ thống

(Nguồn: Watanabe *et al.*, 1981)

**c. Sử dụng phương pháp cho điểm để phát hiện điểm yếu và xác định thứ tự ưu tiên cần tác động**

Phương pháp cho điểm này đã được sử dụng rộng rãi trong phương pháp PRA, RRA kết hợp với phân tích tổng hợp dựa trên nhiều chỉ số (Phạm Tiến Dũng và ctv, 2010; Van Dam và ctv, 2008; Nguyễn Đình Mạnh, 2007).

**Bước 1.** Xác định các thông số, các chỉ tiêu so sánh hai hệ thống làng nghề cổ truyền và khu công nghiệp tiến theo các chỉ tiêu phân tích của Conway (1984): tính năng suất, tính ổn định, tính công bằng, tính bền vững, v.v

**Bước 2.** So sánh các đặc điểm cấu trúc và chức năng của hai hệ thống theo các thông số lựa chọn (Bảng 3.2).

**Bước 3.** Xây dựng thang điểm (thang điểm 5 hoặc điểm 10) cho từng đặc điểm thuộc tính của hệ thống và cho điểm bình chọn dựa trên ý kiến của nhóm chuyên gia (xem bảng 3.1)

**Bảng 3.2. So sánh các thuộc tính hệ thống sản xuất làng nghề và nhà máy**

| Hệ thống  | Năng suất | Cạnh tranh | Công nghệ | Công bằng | Xã hội | Chống chịu | Thích nghi | Xử lý tập trung |
|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|--------|------------|------------|-----------------|
| Làng nghề | 3         | 5          | 4         | 8         | 8      | 8          | 8          | 3               |
| Nhà máy   | 8         | 9          | 9         | 5         | 4      | 5          | 5          | 8               |

Ghi chú: 1: mức độ thấp nhất của thuộc tính; 10: mức độ cao nhất của thuộc tính.

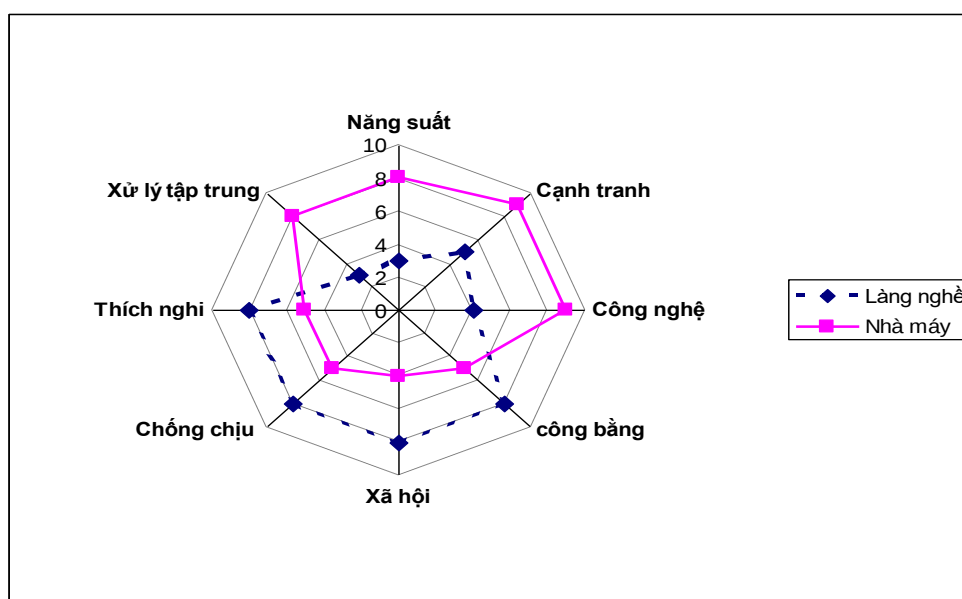
Kết quả cho điểm phân hạng đánh giá được trình bày ở bảng 3.1. Như vậy, hệ thống sản xuất và môi trường làng nghề có những nét đặc thù khác hẳn môi trường sản xuất công nghiệp. Làng nghề tập trung vào yếu tố xã hội, sản xuất theo kinh nghiệm, đảm bảo tính công bằng trong phân phối nguồn lợi, tận dụng và thích nghi với điều kiện tự nhiên, tận dụng tất cả nguồn lợi sản xuất và chi phí ở mức thấp nhất (Hình 3.2). Môi trường sản xuất công nghiệp tập trung vào nâng cao quy mô và công suất, hạn chế giá thành sản phẩm, tăng cường khả năng cạnh tranh, xử lý chất thải theo mô hình tập trung.

**Đề xuất phương án quản lý làng nghề:**

Nếu đứng ở góc độ phân tích môi trường và đề xuất các phương án quản lý môi trường làng nghề, nhà phân tích rõ ràng phải tập trung vào các khâu hạn chế của làng nghề như công nghệ, cạnh tranh, năng suất và xử lý chất thải tập trung (hình 3.5).

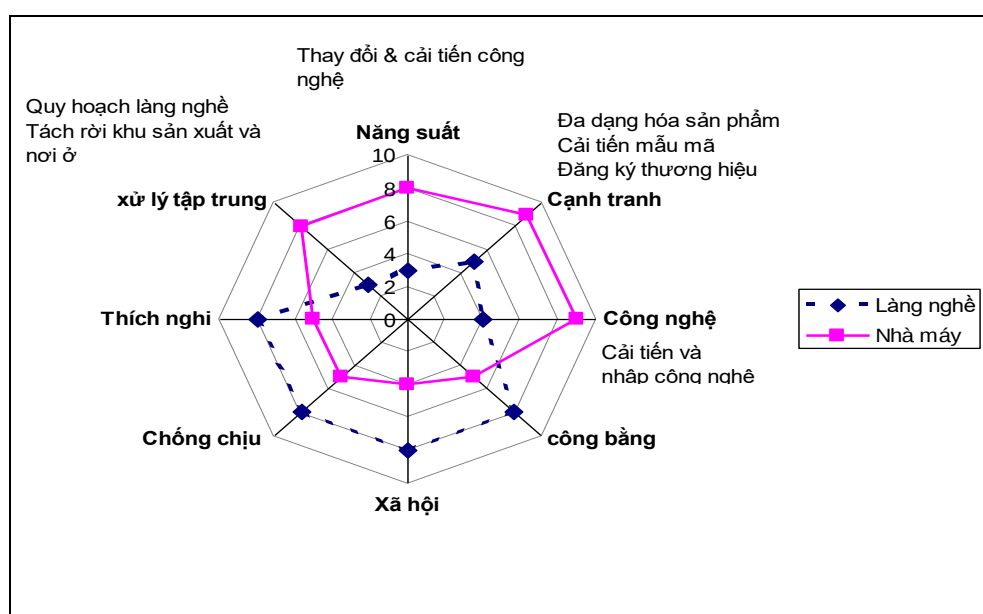
**Công nghệ và năng suất:** Đầu tư, thay đổi và áp dụng các quy trình cải tiến và sử dụng máy móc trang thiết bị hiện đại nhằm hạn chế ô nhiễm, tăng khả năng cạnh tranh, tăng năng suất và hạ giá thành sản phẩm. Hiện nay, các chủ doanh nghiệp ở làng nghề còn hạn chế về vốn, năng lực đầu tư hạn chế. Nhà nước cần có chính sách và cơ chế tạo điều kiện cho các doanh nghiệp nhỏ và vừa vay vốn ưu đãi đầu tư vào công nghệ.

**Cạnh tranh:** Đăng ký thương hiệu và chất lượng sản phẩm nhằm hạn chế làm giả và quảng bá thương hiệu.



**Hình 3.2. So sánh các thuộc tính đặc trưng của hệ thống làng nghề và nhà máy**

**Xử lý chất thải tập trung:** Xử lý theo mô hình quy mô hộ gia đình và nhóm hộ sản xuất làng nghề nhằm tiết kiệm kinh phí xử lý và diện tích đất sản xuất, tăng cường khả năng đầu tư. Quan điểm về việc tách khu xử lý và sản xuất riêng khỏi khu dân cư chưa được áp dụng thành công trong điều kiện Việt Nam vì nó liên quan nhiều đến yếu tố xã hội, điều kiện kinh tế, năng lực quản lý và trình độ sản xuất của các hộ tại làng nghề.



**Hình 3.3. Lập kế hoạch cải thiện môi trường sản xuất tại làng nghề mô phỏng dựa theo các đặc điểm ưu việt của nhà máy**

#### **Đề xuất phương án quản lý môi trường công nghiệp:**

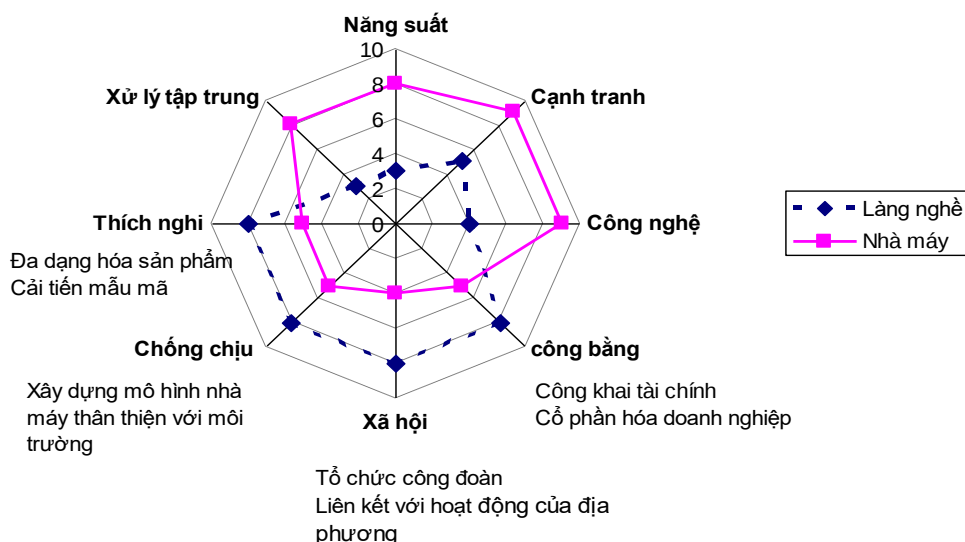
Tương tự, nếu đứng ở góc độ phân tích môi trường và đề xuất các phương án quản lý môi trường nhà máy, nhà phân tích rõ ràng phải tập trung vào các khâu hạn chế của nhà máy như đặc tính hoạt động xã hội, tính công bằng, thích nghi và chống chịu (hình 3.3).

**Xã hội:** Tổ chức các hoạt động công đoàn và tham gia gắn kết với hoạt động địa phương.

**Công bằng:** Khuyến khích sản xuất, cổ phần hóa doanh nghiệp và minh bạch trong tài chính.

**Thích nghi:** đa dạng mẫu mã, sản phẩm, sản xuất theo nhu cầu của xã hội và thị trường.

**Chống chịu:** xây dựng mô hình nhà máy thân thiện với môi trường, tạo điều kiện làm việc cho từng vị trí sản xuất.



**Hình 3.4. Lập kế hoạch cải thiện môi trường sản xuất tại nhà máy dựa trên kết quả so sánh hệ thống làng nghề và nhà máy**

### 3.3. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỐ LIỆU CƠ BẢN TRONG NGHIÊN CỨU MÔI TRƯỜNG

#### 3.3.1. Phương pháp thống kê mô tả

##### a. Khái niệm

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật từ lý thuyết đến ứng dụng, con người càng quan tâm hơn đến việc nghiên cứu các cách thức để áp dụng thành công các công nghệ mới vào cuộc sống. Phương pháp nghiên cứu chung cho các vấn đề trên là bố trí thí nghiệm hoặc khảo sát mẫu, đo các chỉ tiêu hoặc đặc điểm trên từng cá thể thí nghiệm, sau đó thống kê minh họa và kết luận. Phương pháp này có tên chung là thống kê ứng dụng (Đỗ Kim Chung, 2003, Nguyễn Tri Khiêm, 2003).

Một ứng dụng của khoa học kỹ thuật vào thực tế là một ứng dụng mới có tính đại trà. Tính đại trà trong thống kê ứng dụng có nghĩa là quần thể có số lượng các cá thể lớn hơn rất nhiều so với trong phòng thí nghiệm. Do đó khả năng đáp ứng của quần thể cho một ứng dụng có thể rất khác so với các kết quả của phòng thí nghiệm và cần phải được tìm hiểu kỹ. Đây cũng chính là mục tiêu nghiên cứu của thống kê ứng dụng.

Các lĩnh vực nghiên cứu chính của thống kê ứng dụng được liệt kê:

- Thu thập số liệu (data collection): quá trình bố trí thí nghiệm hoặc tổ chức khảo sát lấy mẫu.

- Thống kê mô tả (Descriptive Statistics): sau khi đo lường hoặc xác định các đặc điểm trên từng cá thể trong mẫu, kết quả sẽ ghi nhận và cần được mô tả để có những nhận định đầu tiên cho thí nghiệm.

- Ước lượng và kiểm định (Estimation and Test of Hypothesis): các thông số về quần thể hoặc của một mô hình được ước lượng từ số liệu của mẫu. Các ước lượng này sau đó sẽ được so sánh với các giá trị của lý thuyết hoặc dưới một giả thiết nào đó nếu có nhu cầu. Vùng tin cậy của các ước lượng cũng cần được xác định với độ chính xác nào đó.

- Dự báo (Forecasting): sau khi các mô hình được khẳng định từ ước lượng và kiểm định, người ta có thể dự báo cho một số nhu cầu xác định với độ chính xác nào đó.

- Mô phỏng (Simulation): các kết quả của ước lượng sẽ được sử dụng cho mô phỏng tức là các hiện tượng thực tế sẽ được thực hiện bằng máy tính. Sau đó dựa vào kết quả mô phỏng người ta sẽ đánh giá được sự thành công của các ứng dụng đại trà ở mức độ nào.

#### **Ưu điểm:**

- Liệt kê các thuộc tính của một vật thể (đất, nước, không khí) để xem xét và đánh giá tổng thể.
- So sánh với TCVN/QCVN
- Sử dụng max, min, sai số hệ thống, độ lệch chuẩn, độ giao động của biến
- Hạn chế: Số liệu liệt kê quá nhiều, không tập trung! Độ tin cậy và độ giao động của số liệu đang là câu hỏi của phương pháp.

Ví dụ: Kết quả phân tích chất lượng nước mặt vùng Dự án tháng 12/2003

**Bảng 3.3. Kết quả đánh giá tác động môi trường Nhà máy Xi Măng Tây Ninh**

| Chỉ tiêu           | Đơn vị | VT1   | VT2   | VT3   | VT4   | VT5   | TCVN 5942-1995 |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| pH                 |        | 7,1   | 7,2   | 7,1   | 7,0   | 7,0   | 6,0-8          |
| SS                 | mg/l   | 2     | 4     | 7     | 12    | 4     | 20             |
| Độ đục             | mg/l   | 7     | 3     | 9     | 17    | 8     | -              |
| NO <sub>3</sub> -N | mg/l   | 0,30  | 0,24  | 0,21  | 0,18  | 0,12  | 10             |
| NO <sub>2</sub> -N | mg/l   | 0,02  | 0,008 | 0,006 | 0,01  | 0,004 | 0,01           |
| Tổng N             | mg/l   | 0,54  | 0,41  | 0,37  | 0,41  | 0,31  | -              |
| Tổng P             | mg/l   | 0,18  | 0,14  | 0,16  | 0,21  | 0,12  | -              |
| BOD <sub>5</sub>   | mg/l   | 1     | 1     | 3     | 2     | 2     | <4             |
| COD                | mg/l   | 2     | 2     | 6     | 5     | 4     | <10            |
| Tổng Fe            | mg/l   | 0,14  | 0,23  | 0,31  | 0,57  | 0,29  | 1              |
| Cu                 | mg/l   | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,1            |
| Zn                 | mg/l   | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 1              |
| Al                 | mg/l   | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | -              |
| Phenol             | mg/l   | KPH   | KPH   | KPH   | KPH   | KPH   | 0,001          |
| T.Coliform         |        | 110   | 210   | 900   | 1100  | 2100  | 5.000          |

Ghi chú: VT: Vị trí; KPH: Không phát hiện

Nguồn: Lê Trình (2003)

## **b. Mô tả dữ kiện môi trường**

Để diễn đạt một mẫu dữ kiện, có hai cách mô tả tình trạng dữ kiện từ mẫu khảo sát:

- *Diễn đạt định tính tình trạng mẫu khảo sát bằng các giản đồ tần suất, đồ thị phân bố tần suất...*

- *Diễn đạt định lượng thông qua các đặc trưng thống kê như trung bình, biến lượng, độ lệch tiêu chuẩn...*

### **Phân bố quần thể**

Lý thuyết xác suất biểu thị quần thể thông qua một kiểu phân bố xác suất lý thuyết (distribution) và các thông số (parameters) của phân bố đó. Phân bố là một hình thức biểu thị sự sắp xếp dữ kiện của quần thể các lớp hay nhóm (khoảng trị của dữ kiện) và xác định số cá thể (tần suất tuyệt đối) hay tỷ lệ cá thể (tần suất tương đối) thuộc về mỗi lớp hay nhóm.

Phân bố tần suất tuyệt đối hay tương đối có thể trình bày dưới nhiều dạng như bảng tần suất hay đồ thị dạng cột (histogram), biểu đồ đa giác tần suất (frequency polygon). Phân bố tần suất của dữ kiện về một tập hợp thống kê có thể trình bày dưới dạng đồ thị để tiện việc đánh giá và phân tích dữ kiện.

Các thông số đặc trưng cho phân bố của quần thể:

- Các thông số đo chiều hướng tập trung: trung bình (average, mean), trung vị (median), trị thường gặp (mode), quãng phần tư (quartile), quãng phần mười (decile), quãng phần trăm (percentile).

- Các đặc trưng đo độ phân tán: sai số chuẩn (standard deviation), biến lượng (variance), hệ số biến thiên (coefficient of variation), độ nhọn (kurtosis), độ lệch (skewness).

### **Phân bố mẫu**

Đối với mỗi mẫu cỡ  $N$  lấy từ quần thể, chúng ta có thể tính các chỉ tiêu thống kê như trung bình  $m$ , sai số chuẩn  $s$ , ... Các chỉ tiêu thống kê này sẽ thay đổi từ mẫu này đến mẫu khác. Trong nghiên cứu môi trường, phân bố mẫu quyết định dung lượng và phương pháp lấy mẫu. Thông thường các cá thể trong quần thể có các dạng phân bố sau:

(i) Phân bố đều thường quan sát thấy ở những nơi có các cá thể cạnh tranh với nhau gay gắt trong tự nhiên hoặc có sự điều khiển của con người. Phương pháp lấy mẫu thường được sử dụng theo phương pháp chia ô và lấy mẫu ngẫu nhiên ở vài điểm.

(ii) Phân bố nhóm hoặc theo lớp theo không gian và thời gian, thuộc tính của các cá thể (ví dụ: đặc thù của các làng nghề hoặc khu công nghiệp). Phương pháp lấy mẫu phải theo tổ/nhóm hoặc phân tầng. Trong nghiên cứu môi trường đây là phương pháp thường xuyên được sử dụng.

(iii) Phân bố ngẫu nhiên: khi các trị số môi trường không lớn và mật độ các cá thể rất thấp. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên được áp dụng.

Đọc giả có thể tham khảo thêm tài liệu của Đỗ Kim Chung (2003); Đặng Kim Sơn (2003);

### 3.3.2. Phương pháp xác suất thống kê (statistics)

Ưu điểm: cho biết độ tin cậy số liệu (95%, 99%, 99,9%), khoảng dao động của số liệu, v.v

#### a. Xác xuất thống kê mô tả:

Cho biết giá trị trung bình của dãy số liệu (Mean), số lần quan trắc (n), độ lệch chuẩn (SD), độ dao động (CV%), biến động của dãy số liệu từ giá trị Min đến giá trị Max.

#### Các đặc trưng thường sử dụng trong nghiên cứu môi trường

Trong thực tế nghiên cứu, dựa trên các số liệu thu thập người ta thường mô tả quần thể để có các nhận định ban đầu bao quát và trực quan.

Các bảng tần suất (Frequency Table), biểu đồ tần suất (Histogram) là các phương pháp diễn đạt định tính. Mục đích của các phương pháp này là cho thấy mức độ biến động trong quần thể và từ đó có thể đặt các giả thiết về sự khác biệt hoặc tương đồng giữa các nhóm cá thể trong quần thể. Các giả thiết này cần phải được kiểm định thống kê để xác định mức ý nghĩa của sai lầm hoặc độ tin cậy khi quyết định.

Khi nghiên cứu quần thể nhiều khi người ta cần chia quần thể ra một số lớp (clusters) gồm các cá thể tương tự nhau dựa trên một số đặc điểm định tính hoặc định lượng nào đó. Ví dụ khi điều tra mức độ ô nhiễm không khí của một khu công nghiệp, người ta có thể cần phân lớp mức độ ô nhiễm tương tự nhau dựa trên các đặc điểm về quy trình sản xuất, về loại thành phẩm, về mức độ ngăn ngừa ô nhiễm, ... của các nhà máy trong khu công nghiệp đó. Nói chung phân lớp cá thể tương tự nhau có thể diễn đạt như là xác định tính tương tự trong quần thể và được lượng hóa qua các định nghĩa về khoảng cách như khoảng cách Euclide, khoảng cách  $\chi^2$ , ... Các định nghĩa về khoảng cách được thực hiện qua các đặc điểm dùng để phân lớp. Phương pháp phân lớp hiện nay đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau.

#### • Trung bình cộng hay trung bình số học

Giá trị trung bình số học của một chuỗi thống kê  $x_i$  chính bằng tỷ số giữa tổng các giá trị thống kê quan sát và số lần quan sát tương ứng. Ta còn gọi là giá trị trung bình số học đơn giản (mean). Trong nghiên cứu môi trường, giá trị trung bình của mẫu thường được sử dụng để so sánh giữa các mẫu khác nhau hay các thông số môi trường tại các vị trí quan sát.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Trong đó:

n: số lần quan trắc;

$x_i$ : giá trị quan trắc lần thứ i

#### • Phân tư vị: Xếp dữ kiện từ nhỏ đến lớn, chia dãy n dữ kiện làm 4 phần:

+ Phần tư vị dưới: lấy giá trị của đơn vị ở vị trí  $\frac{1}{4}$  (25%) của dãy dữ kiện.

+ Phần tư vị trên: lấy giá trị của đơn vị ở vị trí  $\frac{3}{4}$  (75%) của dãy dữ kiện.

Trong nghiên cứu môi trường, phần tư vị được sử dụng để đánh giá yếu tố giới hạn bậc thấp và bậc cao, cận dưới và cận trên của sức tải môi trường hoặc tải lượng.

- **Khoảng biến thiên (range):** Là hiệu giá trị tối đa và tối thiểu trong dữ kiện của tập hợp thống kê. Trong nghiên cứu môi trường, các tiêu chuẩn môi trường, quy chuẩn môi trường thường đưa ra khoảng biên độ chấp nhận trong khoảng cho phép. Khoảng biến thiên hay biên độ giao động được sử dụng để thiết kế các quy trình xử lý nước thải, dung tích bể xử lý dựa trên biên độ của BOD, COD, DO, pH, v.v.

$$R_x = X_{\max} - X_{\min}$$

Rx (biên độ) càng lớn, dữ kiện sẽ có xu hướng phân tán.

- **Độ lệch tiêu chuẩn (SD: Standard deviation):** là đại lượng để đối chiếu giữa trung bình và biến lượng:

$$SD = \sqrt{S^2}$$

Độ lệch tiêu chuẩn được sử dụng để tính dung lượng mẫu cần thu thập. S: Phương sai.

- **Sai số tiêu chuẩn (Standard error):** là độ lệch bình quân trên một đơn vị:

$$e = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Sai số tiêu chuẩn dùng để đánh giá độ chính xác của phép đo.

- **Hệ số biến thiên (coefficient of variation):** là % độ lệch tiêu chuẩn so với trung bình, để so sánh đặc trưng phân tán thống kê giữa các tập hợp dữ kiện khác số đo (đơn vị tính):

$$CV\% = \frac{S}{x}$$

Ví dụ: Bảng 3.4 mô tả kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất làng nghề tại Bắc Ninh dựa trên phương pháp thông kê mô tả đơn giản.

Độ lệch chuẩn càng lớn (SD) cho thấy mức độ biến động giữa các trị số rất cao. Điều này phản ánh điều kiện môi trường không thuần nhất cho thông số quan sát và phân bố kim loại nặng trong đất không đồng đều. Kết quả gián tiếp cho thấy các hoạt động diễn ra tại làng nghề mang tính thời vụ, biến động theo thời gian.

Nếu phép quan trắc được thực hiện trên một đối tượng (đo lặp lại), SD quá lớn sẽ làm cho phép đo không đạt yêu cầu.

Nhận xét:

- Đồng, chì, kẽm có độ dao động lớn nhất (CV% cao) liên quan đến các hoạt động đúc kim loại tại địa phương. Đất có khả năng bị ô nhiễm bởi các nguyên tố này. Do vậy kết quả phân tích cần so sánh với TCVN/QCVN.

**Bảng 3.4. Bảng xác suất thống kê mô tả của kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong đất làng nghề tại Bắc Ninh**

| Chỉ số | As (ppm)  | Cd (ppm) | Pb (ppm) | Cu (ppm) | Zn (ppm) |
|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| n      | 12        | 12       | 12       | 12       | 12       |
| Mean   | 4,500E-03 | 98,261   | 498,25   | 39,014   | 108,18   |
| SD     | 7,977E-04 | 6,8298   | 130,10   | 15,807   | 15,946   |
| CV     | 3,000E-03 | 6,9507   | 26,111   | 40,350   | 14,741   |
| Min    | 6,000E-03 | 89,750   | 153,50   | 20,350   | 80,760   |
| Max    | 17,727    | 110,50   | 615,20   | 60,750   | 140,50   |

Nguồn: Thùy Dương (2008)

n: số lần quan trắc

$$\text{Mean (giá trị trung bình)} = \sum x_i / n$$

$$\text{CV (\%)} = 100 * \text{SD} / \text{Mean}$$

#### **b. Kiểm định mẫu (kiểm định t)**

Kiểm định giá trị trung bình (cùng số lần quan trắc hoặc không cùng số lần quan trắc):

Trong nghiên cứu môi trường, các thông số môi trường (BOD, COD, pH, Ca, Mg, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>,...) rất biến động. Do vậy xác suất thống kê được áp dụng để xem sự sai khác giữa các dãy số liệu thu thập được ở các thời điểm khác nhau.

t-test được áp dụng để kiểm định sự khác biệt của 2 bộ số liệu của cùng một thuộc tính nhưng đại diện ở 2 thời điểm khác nhau hoặc ở 2 mức độ tác động khác nhau. Thông thường nó được sử dụng trong các trường hợp sau đây:

- Đánh giá tác động của các chính sách, biện pháp kỹ thuật (quy trình xử lý rác, bón phân, giáo dục môi trường, nâng cao nhận thức của cộng đồng, khảo nghiệm các giống mới) thông qua việc thu thập số liệu cùng một thuộc tính trước và sau khi diễn ra sự kiện đó.

- Sinh viên có thể lấy ví dụ: trước và sau khi đô thị hóa, đền bù và giải phóng mặt bằng, chương trình 3R và Giáo dục môi trường.

Ghi chú: cách thức sử dụng t-test

- Sử dụng máy tính cá nhân và tra bảng Student,
- Chúng ta có thể sử dụng các phần mềm Excel để tính (Tools, Data Analysis, t-test), hoặc các phần mềm xác suất thống kê thông dụng khác.
- Độ tin cậy có thể ở mức 0,001; 0,01; 0,05.

Ví dụ:

+ Nếu P<sub>tính</sub> > P<sub>lý thuyết</sub> (0,05): Không có sự sai khác trước và sau khi triển khai chính sách hoặc công nghệ mới. Điều này đồng nghĩa với hiệu quả của các tiến bộ kỹ thuật đó rất hạn chế hoặc thời gian chưa đủ để có sự khác biệt (tính chồi) trong hệ thống về thuộc tính ta đang xem xét.

+ Nếu  $P_{tính} > P_{lý\ thuyết} (0,05)$ : Có sự sai khác trước và sau khi triển khai chính sách hoặc công nghệ mới. Điều này đồng nghĩa với hiệu quả của các tiến bộ kỹ thuật đó đã đem lại những thay đổi (tính chồi) trong hệ thống về thuộc tính ta đang xem xét.

### **3.3.3. Tương quan và hồi quy (Correlation and regression)**

#### **a. Mở đầu**

Để có thể nghiên cứu những hiện tượng nói trên cần phải phân lập chúng, nhưng mặt khác phải hiểu mỗi hiện tượng như là một bộ phận của cả hệ thống cũng như tính chất quan hệ tương hỗ giữa các hiện tượng.

Mô tả và nghiên cứu các tập hợp nhiều yếu tố về thực chất là nghiên cứu mối liên hệ giữa hai hay nhiều yếu tố có tính thống kê và phản ánh những đặc trưng của tập hợp. Yếu tố không có nghĩa là tính chất, do đó khi phân tích sự liên hệ giữa các yếu tố chúng ta vẫn chưa làm rõ các tính chất của tập hợp. Cần nhấn mạnh sự liên hệ nào có ý nghĩa, liên hệ nào không có ý nghĩa.

Tùy theo mức độ liên hệ giữa một hiện tượng này với các hiện tượng khác, chúng ta phân biệt hai kiểu liên hệ cơ bản:

- Liên hệ tất yếu.
- Liên hệ mờ.

#### **b. Những khái niệm và vấn đề liên quan đến nghiên cứu tập hợp thống kê nhiều yếu tố:**

##### *Tương quan và hồi quy*

Liên hệ mờ là đối tượng của nghiên cứu thống kê thường gọi là liên hệ thống kê. Nghiên cứu liên hệ thống kê giữa hai hay nhiều yếu tố là nghiên cứu ảnh hưởng giữa mức độ thay đổi biến độc lập đến mức độ thay đổi của các biến phụ thuộc. Mối liên hệ đó gọi là liên hệ hồi quy – tương quan. Do vậy, nội dung nghiên cứu liên hệ thống kê có hai nhiệm vụ cơ bản sau:

- Nghiên cứu hồi quy
- Nghiên cứu tương quan

##### *Các kiểu liên hệ tương quan-hồi quy*

Trong lĩnh vực sinh học và môi trường luôn tồn tại những hiện tượng có mối liên hệ lẫn nhau. Phân tích chúng bằng công cụ toán học thống kê ta thấy quan hệ giữa các hiện tượng rất đa dạng, có những quan hệ cơ bản và những quan hệ không cơ bản. Hình thức đặc trưng của quan hệ cơ bản là sự liên hệ nhân quả, trong quan hệ này một hiện tượng biểu hiện sự tồn tại (xuất hiện, biến đổi, biến mất, ...) phụ thuộc vào hiện tượng khác, bên cạnh đó một hiện tượng là nguyên nhân tác động đến hiện tượng khác (là hậu quả, kết quả). Như vậy trong quan hệ nhân quả này mỗi hiện tượng vừa là nguyên nhân đồng thời vừa là kết quả của hiện tượng khác.

Tùy theo quan điểm khác nhau, chúng ta có thể phân biệt:

Theo số lượng yếu tố:

- Tương quan đơn tố: Phân tích liên hệ giữa hai yếu tố
- Tương quan bội hay đa số: nghiên cứu liên hệ giữa hai hay nhiều yếu tố định lượng.

Theo kiểu hàm hồi quy:

- Liên hệ tương quan tuyến tính
- Liên hệ phi tuyến tính

Theo chiều hướng thay đổi của các yếu tố tham gia liên hệ:

- Liên hệ tương quan dương (thuận): sự thay đổi trị của các yếu tố theo cùng một chiều hướng tăng hoặc giảm.
- Liên hệ tương quan âm (nghịch): sự thay đổi trị của các yếu tố không theo cùng một chiều hướng, một yếu tố tăng thì yếu tố kia bị giảm và ngược lại.

#### *Phương pháp bình phương tối thiểu*

Nguyên tắc của phương pháp bình phương tối thiểu là phương pháp toán học thống kê áp dụng trong việc tìm các thông số của hàm hồi quy. Trong sử dụng thống kê ứng dụng có thể hiểu đơn giản là phương pháp bình phương tối thiểu thực hiện việc tính toán các thông số của hàm hồi quy sao cho tổng bình phương các chênh lệch giữa trị dự đoán  $Y'$  với trị thực tế  $Y$  của yếu tố phụ thuộc là tối thiểu:

#### **Sự lạm dụng của phân tích hồi quy và tương quan**

Phân tích hồi quy và tương quan là một công cụ có hiệu lực trong phân tích quan hệ và kết hợp giữa các biến vật lý và sinh học; là một trong các phương pháp thống kê ngày càng được dùng nhiều trong nông nghiệp. Tuy nhiên việc phân tích thường bị lạm dụng nên thường gây ra sự ngộ nhận và diễn đạt kết quả không chính xác.

• **Sự không thích hợp giữa dữ kiện và mục đích:** sự diễn đạt kết quả của tương quan hồi quy phụ thuộc rất lớn vào kiểu dữ kiện đang sử dụng. Chẳng hạn sản lượng lúa và hàm lượng protein trong hạt sẽ có sự tương quan khác nhau trong các nguồn số liệu khác nhau. Nếu data lấy từ thí nghiệm với mục đích tìm giống lúa cho năng suất cao thì tương quan đó có thể là một tương quan âm (sản lượng cao nhưng hàm lượng protein không cao). Ngược lại nếu xử lý từ số liệu thí nghiệm tìm công thức bón phân đạm tối ưu, tương quan giữa sản lượng lúa và hàm lượng protein trong hạt sẽ là một tương quan dương. Do đó nếu không kiểm soát nguồn gốc số liệu phân tích hồi quy có thể dẫn đến những kết luận sai lầm hoặc trái ngược nhau.

• **Sự khái quát kết quả quá giới hạn:** áp dụng hàm hồi quy ngoài phạm vi dữ kiện đã được sử dụng của biến số là một trong những lạm dụng thường xảy ra. Loại thứ hai là sử dụng kết quả phân tích hồi quy tương quan như là một phương pháp thay thế cho việc đo đếm thu thập số liệu, thay vì đo đếm số liệu lại dùng hồi quy tương quan để suy diễn số liệu cho một yếu tố nào đó trong nghiên cứu đưa đến những kết quả tai hại. Tuy nhiên trong trường hợp tương quan tuyến tính của một nhân tố khó đo và một nhân tố dễ đo lập với các mẫu lớn, ta có thể sử dụng dữ kiện của nhân tố dễ đo để suy diễn.

• **Sử dụng số liệu từ các lần lặp lại riêng lẻ thay vì sử dụng trung bình của các lần lặp lại:** khi phân tích tương quan hồi quy cho data từ các thí nghiệm lặp lại các nghiệm thức có 02 cách sử dụng dữ kiện là (1) sử dụng dữ kiện từ các nghiệm thức riêng lẻ và (2) sử dụng dữ kiện từ trung bình của các lần lặp lại trong mỗi nghiệm thức. Theo cách nghĩ thông thường dữ kiện từ các nghiệm thức riêng lẻ với số dữ kiện nhiều hơn sẽ thích hợp hơn. Nhưng tốt hơn nên dùng dữ kiện từ trung bình của các lần lặp lại trong mỗi nghiệm thức vì biến thiên giữa các lần lặp lại không nên tham gia vào đánh giá tương quan đang nghiên cứu. Có những trường hợp ngoại lệ có thể dùng dữ kiện từ các lần lặp lại riêng lẻ, chẳng hạn liên hệ giữa sản lượng và chỉ số diện tích lá lúa, hoặc thu thập số liệu từ các khoảng cách cây khác nhau.

• **Sự biểu thị kém của tương quan và hồi quy đơn giản**

Có 03 kiểu sai lệch khi diễn đạt kết quả của hồi quy đơn giản:

Số liệu giả: số liệu mà phân bố của nó trong phạm vi của biến độc lập hơi bất thường. Ví dụ dữ kiện chỉ tập trung ở hai cực còn khoảng giữa không có, trong trường hợp này xác lập hồi quy đơn thường có kết quả với hệ số tương quan cao. Để tránh sai lệch, khi thu thập số liệu nên kiểm soát sự phân bố của số liệu tránh tình trạng phân bố không đều.

Ngộ nhận giữa nguyên nhân và hậu quả: khi nói hệ số tương quan  $r$  có ý nghĩa tức là hiện diện một mối quan hệ nhân quả giữa hai biến số. Kể cả khi phân tích tương quan có thể định lượng mức độ kết hợp giữa hai đặc tính cũng không thể và không nên đưa ra lý do cho sự kết hợp đó. Ví dụ một sự tương quan thuận và chặt chẽ giữa số cây cấy và chiều cao cây trên cánh đồng lúa có bốn phân không nói lên rằng số cây cấy càng cao sẽ gây ra chiều cao càng cao hay ngược lại; thật ra chính sự bón phân tạo điều kiện cho hai yếu tố tăng lên đồng thời.

Hệ số tương quan thấp và không có liên hệ hàm số giữa hai yếu tố khi kiểm tra bằng phân tích tương quan đơn giản có thể gây ra ngộ nhận rằng giữa hai yếu tố không có liên hệ. Do đó cần kiểm tra sự liên hệ bằng tất cả các kiểu tương quan và hồi quy.

Có 03 nhóm biến số thường được ghi nhận trong nghiên cứu môi trường là:

- Yếu tố nghiệm thức như mức bón phân, thuốc trừ sâu, chủng loại cây, ... Các số liệu này thường thu thập trong thực tế hoặc là mục tiêu ưu tiên trong các thí nghiệm.

- Yếu tố môi trường như lượng mưa, độ chiếu sáng, ... Các yếu tố này biểu thị phản tác động của môi trường không nằm trong sự kiểm soát của nhà nghiên cứu.

- Yếu tố hệ quả (phản hồi) biểu thị tính chất vật lý và sinh học của đơn vị thí nghiệm. Yếu tố này được dự kiến chịu sự tác động của các nghiệm thức đã khảo sát, có thể có 02 loại:

Loại đặc trưng cho sự thay đổi sinh học như năng suất hạt, chiều cao cây, ...

Loại đặc trưng cho thay đổi môi trường như côn trùng, cháy rừng, độ phì của đất,

Sự kết hợp giữa nghiệm thức, yếu tố môi trường và yếu tố phản hồi thường được đánh giá trong nghiên cứu môi trường là:

**Sự liên hệ giữa các biến hệ quả (phản hồi):** các biến hệ quả trong thí nghiệm môi trường thường chịu tác động của các nghiệm thức. Các đặc tính này thường được đo cùng lúc và sự liên hệ của chúng thường cung cấp các thông tin hữu ích về cách thức mà các nghiệm thức ảnh hưởng đến hệ quả. Chẳng hạn trong thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ cây lên năng

suất lúa, sự liên hệ giữa năng suất và các thành phần của nó như số tép trên một bụi lúa, trọng lượng bông, ... là các chỉ dẫn về ảnh hưởng gián tiếp của các nghiệm thức; năng suất hạt gia tăng như là kết quả của sự gia tăng bụi lúa hay kích thước bông lớn hơn.

**Sự liên hệ giữa hệ quả và nghiệm thức:** khi các nghiệm thức được định lượng như lượng đạm trên ha hay số cây trên  $m^2$ , ... có thể diễn đạt sự liên hệ giữa nghiệm thức và hệ quả. Từ liên hệ đó có thể xác định hệ quả không chỉ ở mức các nghiệm thức thí nghiệm mà còn có thể suy diễn cho các mức trung gian.

**Sự liên hệ giữa hệ quả và môi trường:** khi bố trí thí nghiệm trên nhiều diện tích, mùa vụ trong nhiều năm khác nhau có thể xác lập liên hệ giữa các yếu tố môi trường như nhiệt độ, lượng mưa, độ chiếu sáng, độ phì đất, ... với hệ quả như năng suất. Các thông tin như vậy rất quan trọng cho việc nghiên cứu bảo vệ môi trường, cho sản xuất nông nghiệp.

Phân tích hồi quy mô tả ảnh hưởng của một hay nhiều biến (độc lập) trên một biến (phụ thuộc) bằng cách biểu thị biến phụ thuộc như một hàm số. Đối với phân tích này, quan trọng hơn cả là phải phân biệt rõ giữa biến độc lập và biến phụ thuộc. Ngược lại phân tích tương quan cung cấp số đo về mức độ liên hệ giữa các biến hay diễn đạt sự liên hệ trong dữ liệu được nghiên cứu.

Các phương pháp hồi quy và tương quan có thể xếp loại theo số lượng biến tham gia và dạng của hàm số diễn tả liên hệ. Từ đó có thể tổ hợp 04 phương pháp:

- Hồi quy và tương quan tuyến tính đơn biến (simple linear)
- Hồi quy và tương quan tuyến tính đa biến (multiple linear)
- Hồi quy và tương quan phi tuyến tính đơn biến (simple nonlinear)
- Hồi quy và tương quan phi tuyến tính đa biến (multiple nonlinear)

(i) Hồi quy và tương quan tuyến tính đơn biến (simple linear)

Là liên hệ tương quan giữa hai yếu tố Y, X trong đó Y là biến phụ thuộc, X là biến độc lập.

Các dạng hàm hồi quy có thể áp dụng quy trình phân tích tương quan đơn:

|                                                            |                                                                 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Dạng thuần tuyến tính (linear)                             | $Y = A + B \cdot X$                                             |
| Dạng tương quan bội biến đổi (mutiplicative)               | $Y = A \cdot X^b$ và $\log Y = \log A + b \cdot \log X$         |
| Dạng tương quan mũ biến đổi (exponential)                  | $Y = e^{(A + B \cdot X)}$ và $\log Y = A + B \cdot X$           |
| Dạng tương quan nghịch đảo biến đổi (reciprocal)           | $\frac{1}{Y} = A + B \cdot X$ hay $Y = \frac{1}{A + B \cdot X}$ |
| (với Log là kí hiệu của Logarit Neper cơ số $e = 2,7128$ ) |                                                                 |

## Tính hệ số tương quan

(i) **Hệ số tương quan R (correlation coefficient)**

Hệ số tương quan đo lường mức độ quan hệ tuyến tính giữa hai biến, chính xác hơn là quan hệ tuyến tính giữa hai biến không phân biệt biến này phụ thuộc vào biến kia.

$$R = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{S_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{y}}{S_y} \right) = \frac{S_{yx}}{S_x \cdot S_y} \quad (3-1a)$$

hay

$$R = \frac{CovX.Y}{\sqrt{\text{var } x \cdot \text{var } y}} \quad (3-1b)$$

trong đó Cov X . Y: đồng biến lượng giữa Y và X

var x, var y: biến lượng của các yếu tố tham gia hồi quy

Cách đánh giá mối liên hệ từ hệ số tương quan như sau:

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| $R < 0.3$       | Tương quan ở mức thấp       |
| $0.3 < R < 0.5$ | Tương quan ở mức trung bình |
| $0.5 < R < 0.7$ | Tương quan khá chặt chẽ     |
| $0.7 < R < 0.9$ | Tương quan chặt chẽ         |
| $0.9 < R$       | Tương quan rất chặt chẽ     |

## (ii) Hệ số xác định $R^2$ (%)

Là một trong các chỉ tiêu dùng đánh giá mức độ chặt chẽ của mối liên hệ tương quan, hệ số xác định chính là bình phương của hệ số tương quan. Hệ số xác định diễn đạt tỷ lệ của biến lượng của các trị dự đoán  $Y'$  và biến lượng của các trị quan sát  $Y_i$  (của biến phụ thuộc).

## Ước lượng khoảng tin cậy cho đường thẳng hồi quy

Xuất phát từ tính chất liên hệ mờ, mối liên hệ giữa Y và X là mối liên hệ của hai yếu tố ngẫu nhiên. Do đó khi thiết lập liên hệ tuyến tính ta phải ước lượng khoảng tin cậy cho đường thẳng hồi quy khi suy diễn liên hệ từ mẫu nghiên cứu áp dụng chung cho toàn thể dân số. Nguyên tắc của ước lượng khoảng tin cậy tương tự như ước lượng thống kê, chỉ khác là có sự tham gia của hai yếu tố và khoảng tin cậy sẽ là diện tích giới hạn bởi hai đường cong.

Công thức của ước lượng khoảng tin cậy cho đường hồi quy là:

$$P \left( Y'_1 - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot S_{\bar{y}} \cdot \sqrt{1 + \frac{(x_1 - \bar{x})^2}{S_x^2}} \leq Y'_1 \leq Y'_1 + u_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot S_{\bar{y}} \cdot \sqrt{1 + \frac{(x_1 - \bar{x})^2}{S_x^2}} \right) = 1 - \alpha \quad (5-4)$$

Trong trường hợp mẫu nhỏ khoảng tin cậy được ước lượng theo trắc nghiệm t và các biến lượng phải hiệu chỉnh sửa chữa cho quần thể nhỏ (nhân cho  $\sqrt{\frac{n}{n-1}}$ ), phương trình của hai đường cong giới hạn tin tưởng cho đường thẳng hồi quy tính từ công thức:

$$Y'_{(T,0)} = Y'_i \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot S_{\bar{x}} \cdot \sqrt{1 + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{S_x^2}} \quad (5-5)$$

### Trắc nghiệm về sự tồn tại của hệ số tương quan

Các giả thiết  $H_0: R = 0$

$$H_1: R > 0$$

Tiêu chuẩn trắc nghiệm:  $t_{(n-2)} = |R_{y.x}| \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-R_{y.x}^2}}$  sẽ được so sánh với trị giới hạn trong

bảng phân bố t - Student ở độ tự do  $n - 2$  và xác suất trắc nghiệm đã định ( $\alpha = 0,05$  hoặc  $\alpha = 0,01$ ).

Nguyên tắc đánh giá:

- Nếu  $t_{\text{tính}} < t_{\text{bảng}}$ :  $H_0$  được chấp nhận nghĩa là  $R = 0$ , mẫu nghiên cứu không thể suy cho toàn thể dân số, không thực sự có tương quan giữa Y và X.
- Nếu  $t_{\text{tính}} > t_{\text{bảng}}$ :  $H_0$  bị bác bỏ tức là  $R > 0$ , có thể suy diễn từ mẫu nghiên cứu cho toàn thể dân số, 95% ( $\alpha = 0,05$ ) hay 99% ( $\alpha = 0,01$ ) trường hợp có tương quan giữa Y và X.

### Hồi quy và tương quan tuyến tính đa biến

Mục tiêu của phương pháp này là phân tích tác động của nhiều biến độc lập  $X_i$  đối với biến phụ thuộc Y theo kiểu tuyến tính

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (5-11)$$

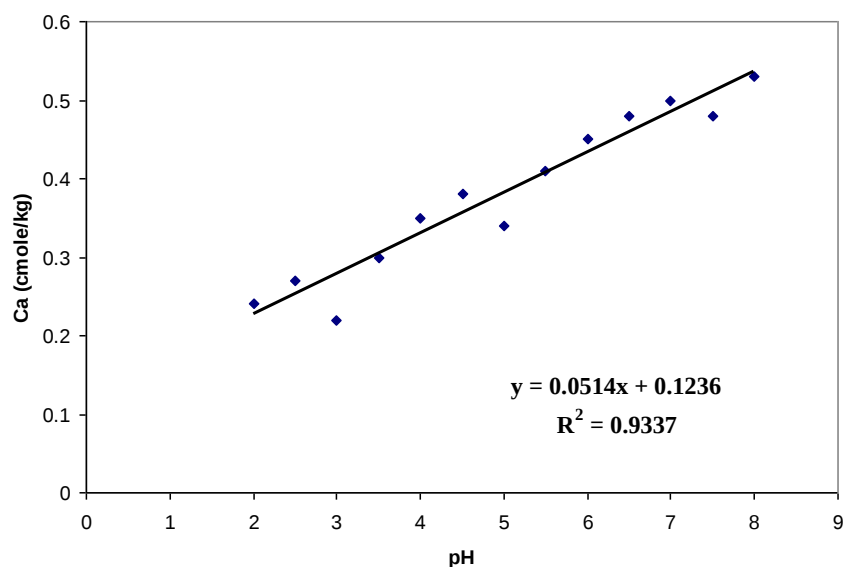
Để có thể phân tích hồi quy bội tuyến tính cần có k biến độc lập  $X_i$  và một biến phụ thuộc Y có cùng cỡ n.

Một số ví dụ:

Trong nghiên cứu môi trường, tương quan và hồi quy được áp dụng trong những trường hợp sau:

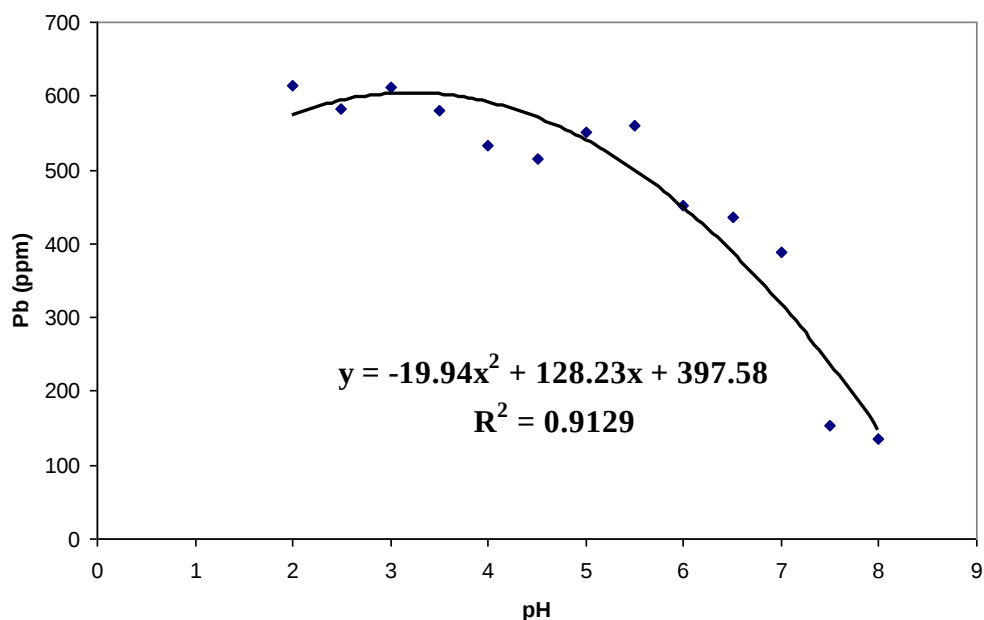
Phương trình hồi quy nhằm tìm hiểu mối quan hệ giữa các tập hợp dãy số liệu theo một quy luật nhất định. Ví dụ: Mối quan hệ của pH và hàm lượng của các nguyên tố kim loại nặng trong đất (dạng linh động).

- Hồi quy tuyến tính:  $Y = ax + b$
- Hồi quy bậc hai, bậc ba, v.v.
- Có ý nghĩa xây dựng mô hình, dự đoán chiều hướng phát sinh kim loại nặng, độc tố trong đất, dự báo dân số, năng suất cây trồng, chiều hướng xuất hiện sâu bệnh.
- Tìm mối tương quan giữa hàm lượng mùn, keo sét, pH với hàm lượng kim loại nặng.
- Mối tương quan giữa nghề nghiệp và lượng rác thải
- Thu nhập từ nông nghiệp và khai thác rừng.
- Điều khiển 1 nguyên tố sẽ đồng hành việc thay đổi nhiều nguyên tố khác.

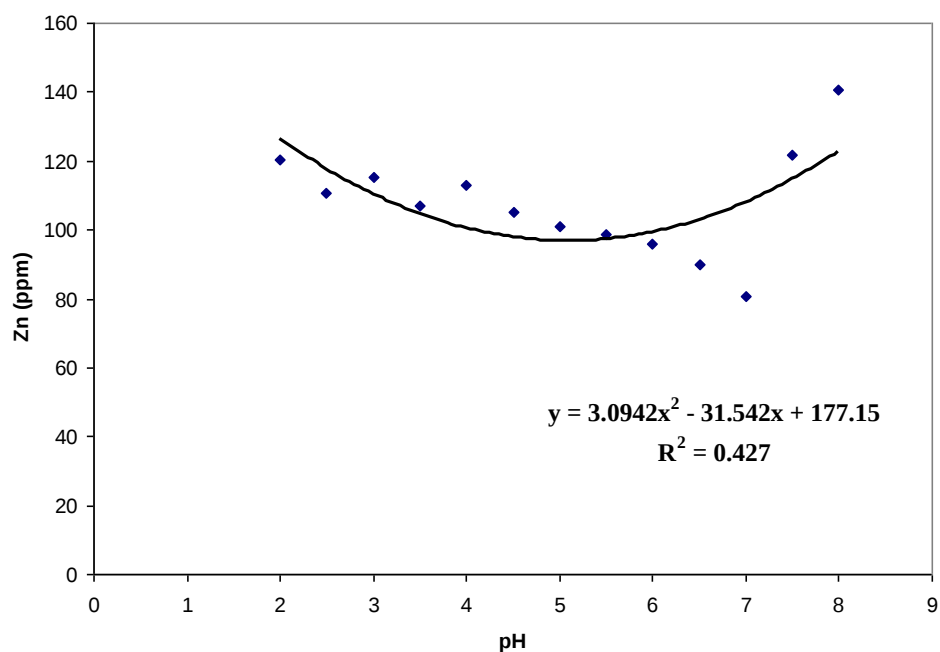


**Hình 3.5. Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa Ca và pH trong đất**

Hình 3.5 cho thấy mối quan hệ tuyến tính rất khăng khít giữa hàm lượng  $\text{Ca}^{2+}$  và giá trị pH (hệ số tương quan hồi quy:  $R^2=0,93$ ). Các điểm chấm trên đồ thị là các điểm cơ sở để xây dựng mối quan hệ giữa các biến không phụ thuộc và biến phụ thuộc. Giá trị pH quyết định đến môi trường dung dịch và xác định được hàm lượng cation Ca trong dung dịch. Tương tự, giá trị pH trong môi trường quyết định hàm lượng Pb trong dung dịch (tương quan nghịch). Như vậy nhiều Cation Pb sẽ bị hấp phụ chặt trên bề mặt của keo sét khi giá trị pH tăng trong dung dịch (hình 3.8).



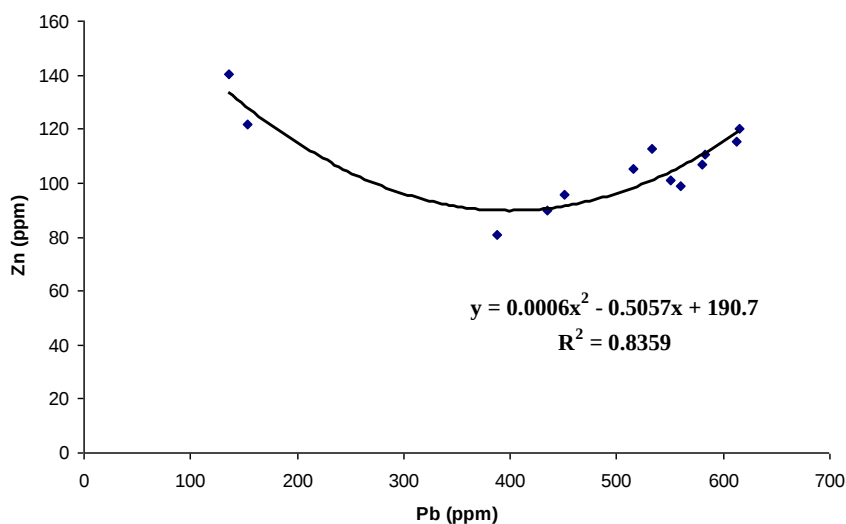
**Hình 3.6. Đồ thị biểu diễn mối tương quan nghịch giữa pH và  $\text{Pb}^{2+}$**



**Hình 3.7. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa pH và  $Zn^{2+}$**

Hình 3.7 cho thấy tính chất lưỡng tính của nguyên tố Zn trong môi trường.

Hình 3.8 biểu diễn mối quan hệ giữa Pb và Zn trong dung dịch với đường cong parabol hợp lý với hệ số tương quan hồi quy tương đối chặt  $R^2=0,83$ . Tuy nhiên cả hàm lượng Pb và Zn trong dung dịch là các yếu tố phụ thuộc vào giá trị pH của môi trường dung dịch. Do vậy, đồ thị và phương trình biểu diễn mối tương quan trong điều kiện này thì không có ý nghĩa.



**Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa  $Pb^{2+}$  và  $Zn^{2+}$**

**Lưu ý:**

- Khi xem xét mối tương quan giữa 2 yếu tố ta đã ngầm mặc định chúng có quan hệ một thiết với nhau. Ví dụ: pH có ảnh hưởng sâu sắc đến mức độ linh động của các nguyên tố trong môi trường đất, nước.

- Tuy nhiên Pb và Zn không có liên hệ với nhau nhiều, mặc dù chúng đều bị ảnh hưởng bởi pH. Việc tăng hàm lượng Pb không thể làm giảm hàm lượng Zn trong đất và ngược lại.

- Mặt khác, nếu Ca linh động (trao đổi) ở trong đất cũng có thể là yếu tố kìm hãm/thúc đẩy linh động của các nhân tố khác ở trong đất. Trong thực tiễn, khi bón vôi làm tăng giá trị pH và hạn chế linh động của Fe và Al.

Bảng 3.5 trình bày hệ số tương quan tuyến tính trong mối quan hệ giữa các nguyên tố kim loại nặng trong đất. Việc sử dụng hệ số tương quan tuyến tính bảng 3.4 nhằm kiểm tra chéo thông tin thu được từ các đồ thị 3.9, 3.10, 3.11, 3.12.

**Bảng 3.5. Hệ số tương quan tuyến tính**

|                     | <i>pH</i> | <i>Ca (cmol/kg)</i> | <i>Pb (ppm)</i> | <i>Zn (ppm)</i> |
|---------------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------------|
| <i>pH</i>           | 1         |                     |                 |                 |
| <i>Ca (cmol/kg)</i> | 0,97      | 1                   |                 |                 |
| <i>Pb (ppm)</i>     | -0,87     | -0,82               | 1               |                 |
| <i>Zn (ppm)</i>     | -0,08     | -0,15               | -0,35           | 1               |

### 3.3.4. Phương pháp so sánh

Hiện nay có rất nhiều phương pháp so sánh được sử dụng trong phân tích thống kê. Sinh viên có thể tìm hiểu thêm các tài liệu của Đỗ Kim Chung (2003) hoặc các tài liệu về thống kê sinh học. Thông thường có 4 kiểu so sánh sau đây:

#### a. So sánh thông qua quan sát

So sánh thông qua các hình ảnh theo chuỗi thời gian, nền sáng, nền tối, bối cảnh, v.v.

So sánh theo giá trị các đại lượng, bảng biểu, so sánh với tiêu chuẩn hay quy chuẩn môi trường, mức sống, thu nhập (xem bảng 3.2)

#### b. Sử dụng độ lệch chuẩn SD

**Bảng 3.6. Hàm lượng sinh khối cây trồng và dinh dưỡng bị lấy đi khỏi nương rẫy tại bản Tát, Hòa Bình**

| Cây trồng/phần cây trồng bị lấy đi | Khối lượng lấy đi (kg.ha <sup>-1</sup> ) | Hàm lượng dinh dưỡng bị lấy đi (kg.ha <sup>-1</sup> ) |             |              |
|------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|--------------|
|                                    |                                          | N                                                     | P           | K            |
| <b>Lúa nương năm đầu</b>           |                                          |                                                       |             |              |
| Thóc                               | 1.046 ± 96,8                             | 9,93 ± 0,92                                           | 2,30 ± 0,21 | 3,35 ± 0,31  |
| Rơm, rạ                            | 107,3 ± 10,7                             | 0,60 ± 0,06                                           | 0,08 ± 0,01 | 2,21 ± 0,20  |
| Tổng số                            | 1.153 ± 108                              | 10,53 ± 0,98                                          | 2,38 ± 0,22 | 5,36 ± 0,51  |
| <b>Lúa nương năm hai</b>           |                                          |                                                       |             |              |
| Thóc                               | 932 ± 32,9                               | 9,23 ± 0,33                                           | 2,05 ± 0,07 | 2,98 ± 0,11  |
| Rơm, rạ                            | 115,5 ± 11,7                             | 0,64 ± 0,07                                           | 0,08 ± 0,01 | 2,14 ± 0,22  |
| Tổng số                            | 1.046 ± 44,6                             | 9,87 ± 0,38                                           | 2,13 ± 0,08 | 5,02 ± 0,31  |
| <b>Sắn năm 1</b>                   |                                          |                                                       |             |              |
| Củ                                 | 14.040 ± 2.260                           | 65,5 ± 10,1                                           | 24,3 ± 0,38 | 234,0 ± 37,7 |
| <b>Sắn năm 2</b>                   |                                          |                                                       |             |              |
| Củ                                 | 15.340 ± 1.970                           | 71,6 ± 9,3                                            | 26,6 ± 0,34 | 255,6 ± 32,9 |

Ghi chú: giá trị trung bình của 5 lần nhắc lại; ± Độ lệch chuẩn SD (d.f = 4)

Nguồn: Nguyễn Thanh Lâm và ctv (2005)

Sử dụng độ lệch chuẩn SD để đánh giá biến động của mẫu xung quanh giá trị trung bình. Người ta thường sử dụng các phần mềm như Excel, SPSS, MSTAT, Stastix, Irristat để tính SD. Bảng 3.5 cho thấy biến động nương sắn nhiều hơn so với nương lúa (giá trị SD) và độ chênh lệch chủ yếu do phần năng suất kinh tế con người lấy ra khỏi hệ thống đồng ruộng.

### c. Sử dụng Duncan và LSD

Sử dụng phân tích Duncan tương tự như LSD ở các mức ý nghĩa 0,05; 0,01; 0,001. Nhưng kết quả ở bảng số liệu luôn thể hiện bằng chữ a,b,c,d. Bảng 3.7 cho thấy bỏ hóa năm thứ 5 có hàm lượng C cao hơn hẳn so với các đất bỏ hóa năm 1, năm 3 sau canh tác nương rẫy (so sánh theo cột đứng chữ a,b,c). Tre nứa có khả năng phục hồi C trong đất tốt hơn cỏ tranh và cây bụi trong 5 năm đầu bỏ hóa (xem theo hàng ngang chữ A, B, C).

**Bảng 3.7. Biến động hàm lượng C tổng số trong đất theo năm bỏ hóa**

| Năm bỏ hóa | Hàm lượng C tổng số (cấp hạt đất <2 mm) <sup>#</sup> |                                                              |                                    |                                                              |                                    |                                                              |
|------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|            | Cỏ tranh                                             |                                                              | Bụi                                |                                                              | Tre nứa                            |                                                              |
|            | Hàm lượng<br>(g kg <sup>-1</sup> )                   | Tỷ lệ <sup>@</sup><br>(g kg <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> ) | Hàm lượng<br>(g kg <sup>-1</sup> ) | Tỷ lệ <sup>@</sup><br>(g kg <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> ) | Hàm lượng<br>(g kg <sup>-1</sup> ) | Tỷ lệ <sup>@</sup><br>(g kg <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> ) |
| 1          | 20,8 bA                                              | -                                                            | 25,0 b A                           | -                                                            | 24,5 cA                            | -                                                            |
| 3          | 21,6 bC                                              | 0,4 b                                                        | 27,8 ab B                          | 1,4 a                                                        | 31,8 bA                            | 3,7 a                                                        |
| 5          | 31,7 aB                                              | 5,1 a                                                        | 30,6 a B                           | 1,4 a                                                        | 34,0 aA                            | 1,1 a                                                        |

<sup>#</sup> Giá trị trung bình ( $n = 6$ ); nếu so sánh giống nhau theo cột với hàng chữ nhỏ và so sánh theo hàng với hàng chữ lớn thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$  (So sánh Duncan).

<sup>@</sup> Gia tăng hàm lượng C tổng số trong đất có cấp hạt < 2 mm.

Nguồn: Nguyễn Thanh Lâm, Số liệu chưa công bố.

### TÀI LIỆU ĐỌC THÊM

Altieri, M.A. (2002). *Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 1-24.

CBD (2002). '*Ecosystem Approaches*'. Available at <http://www.biodiv.org/programmes/crosscutting/ecosystem/default.shtml>.

Đỗ Kim Chung (2003). *Phương pháp nghiên cứu kinh tế-xã hội phát triển nông thôn*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 91-118.

Pham Tien Dung, Tran Duc Vien and Nguyen Thanh Lam (2010). *Synthesis Assessing Changes in an Agricultural System at Tat hamlet in Vietnam's Northern Mountain Region*. KGU Science Journal, 37: 115-142

Phạm Ngọc Hồ, Hoàng Xuân Cơ (2004). *Đánh giá tác động môi trường*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. Tái bản lần thứ 3.

- Nguyễn Tri Khiêm (2003). *Một số phương pháp thu thập và phân tích số liệu*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 139-149.
- Nguyễn Đình Mạnh (2007). *Các yếu tố môi trường trong sử dụng đất bền vững*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- Schreiner, M. (2002). *Quản lý môi trường: con đường dẫn đến kinh tế sinh thái*. NXB Khoa học kỹ thuật. (Tài liệu dịch)
- Trần Thị Út (2003). *Phương pháp xử lý số liệu trong nghiên cứu các vấn đề kinh tế xã hội nông thôn*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 150-164.
- Van Dam, A.A., de Ruyter, E.D., Chang, C.T., Van der Zaag, P. (2008). *Environmental System Analysis*. Lecture notes. Module 5, Environmental Science programme, UNESCO-IHE. University of Wageningen, The Netherlands.

#### CAU HỎI ON TẬP

1. Hãy trình bày nguyên tắc, mục đích, ý nghĩa của công tác xây dựng cơ sở dữ liệu ?
2. Khái niệm về hệ thống thông tin môi trường? Ứng dụng?
3. Các nguyên tắc trình bày số liệu? Ứng dụng ?
4. Phân loại sai số? Ứng dụng ?
5. Vai trò của phương pháp thống kê mô tả ? Hãy sử dụng số liệu thô ở bảng 3.8 để mô tả đặc tính của các biến pH, Ca, Pb, Zn tại 13 mẫu đất (CT1-CT13)?
6. Hãy sử dụng số liệu thô ở bảng 3.8 để tính mối tương quan giữa pH và các nguyên tố kim loại trong đất (Ca, Pb, Zn)

**Bảng 3.8. Mối quan hệ giữa các nguyên tố kim loại nặng và pH của đất**

| STT | Tên mẫu | pH  | Ca<br>(cmol/kg) | Pb<br>(ppm) | Zn<br>(ppm) |
|-----|---------|-----|-----------------|-------------|-------------|
| 1   | CT 1    | 2   | 0,24            | 615,2       | 120,33      |
| 2   | CT 2    | 2,5 | 0,27            | 583,5       | 110,56      |
| 3   | CT 3    | 3   | 0,22            | 612,3       | 115,3       |
| 4   | CT 4    | 3,5 | 0,3             | 580,2       | 106,9       |
| 5   | CT 5    | 4   | 0,35            | 533,7       | 112,8       |
| 6   | CT 6    | 4,5 | 0,38            | 515,6       | 105,33      |
| 7   | CT 7    | 5   | 0,34            | 550,8       | 101,05      |
| 8   | CT 8    | 5,5 | 0,41            | 560,5       | 98,68       |
| 9   | CT 9    | 6   | 0,45            | 450,9       | 95,7        |
| 10  | CT 10   | 6,5 | 0,48            | 435,3       | 89,72       |
| 11  | CT 11   | 7   | 0,5             | 387,5       | 80,76       |
| 12  | CT 12   | 7,5 | 0,48            | 153,5       | 121,55      |
| 13  | CT 13   | 8   | 0,53            | 136,5       | 140,5       |

Ghi chú : CT = Công thức

## CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ ĐỀ CƯƠNG/DỰ ÁN NGHIÊN CỨU

*Trong chương này, sinh viên và người học sẽ làm quen với phương pháp và các quy định xây dựng đề cương nghiên cứu môi trường và các chủ đề liên quan. Mặc dù tính đa dạng của các hướng nghiên cứu phụ thuộc vào mục đích, nội dung, thời gian, kinh phí và khả năng của nhà nghiên cứu, nhưng chúng tôi cố gắng trình bày các kiến thức cơ bản nhất xây dựng đề cương đề tài thực tập tốt nghiệp trong chương trình đào tạo bậc đại học và cấu trúc đề cương dự án nghiên cứu cơ bản. Sinh viên có thể tham khảo một số ví dụ xây dựng trong chương này không nên áp dụng và sao chép một cách máy móc các đề cương có sẵn. Sự sao chép máy móc này sẽ làm giảm khả năng tư duy sáng tạo của người học và không đảm bảo được sự khám phá mới trong khoa học. Chuyên đề, khóa luận hay đề tài thực tập tốt nghiệp đều có chung một nền tảng cơ sở nghiên cứu khoa học nhưng nội dung yêu cầu của mỗi thể loại có sự khác nhau tùy theo yêu cầu của chương trình đào tạo.*

**Các nội dung sau đây sẽ được đề cập trong chương này:**

- Mục đích và ý nghĩa của đề cương/dự án nghiên cứu
- Nội dung đề cương nghiên cứu
- Mục tiêu, yêu cầu, cơ sở và nội dung khóa luận thực tập tốt nghiệp
- Quy trình xây dựng đề cương dự án
- Giới thiệu một số đề cương nghiên cứu

### **Mục tiêu**

- Giới thiệu cấu trúc của đề cương/dự án nghiên cứu cơ bản
- Trang bị cho học viên một số kỹ năng và nguyên tắc xây dựng đề cương nghiên cứu

### **4.1. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA ĐỀ CƯƠNG/DỰ ÁN NGHIÊN CỨU**

Mục đích của việc xây dựng đề cương nghiên cứu là lập kế hoạch nghiên cứu và dự kiến các sản phẩm sẽ thu được và chi phí về nhân lực và ngân sách. Tất cả các chương trình và dự án đều phải lập kế hoạch hết sức cụ thể mới có sức thuyết phục cao và nhận được sự chấp thuận của cơ quan chức năng và nhà tài trợ. Các dự án phải đáp ứng được các tiêu chí đề ra (hướng ưu tiên) của cơ quan tài trợ mới có khả năng cạnh tranh trong quá trình xét duyệt dự án hoặc đề cương nghiên cứu.

Đề cương nghiên cứu có ý nghĩa vô cùng quan trọng cho người xây dựng đề cương cũng như cơ quan xét duyệt dự án. Thông qua đề cương, năng lực và trình độ của cơ quan hoặc cá nhân xây dựng dự án đã được đánh giá sơ bộ. Đồng thời, cá nhân hoặc cơ quan xây dựng đề cương có cơ hội nhận được các ý kiến đóng góp từ các chuyên gia và hội đồng đánh giá. Việc xây dựng đề cương chi tiết sẽ giúp cho cơ quan hoặc cá nhân thực hiện đề cương tiết kiệm được các khoản chi phát sinh ngoài ý muốn và tiết kiệm được thời gian.

Nếu độc giả muốn nghiên cứu về môi trường và các vấn đề liên quan thì việc xây dựng đề cương hoặc dự án nghiên cứu phải dựa trên nguyện vọng và lòng yêu nghề của cá nhân người xây dựng đề cương. Thậm chí cơ quan tài trợ hoặc giáo viên không bắt người học phải làm như vậy. Nếu độc giả muốn đầu tư thời gian và năng lượng cho những dự án như thế thì độc giả hãy cố gắng làm tất cả những gì có thể để đảm bảo chắc chắn rằng người trồng cây sẽ có ngày được hái quả.

## 4.2. CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH TRONG ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

### 4.2.1. Cấu trúc đề cương nghiên cứu

Đề cương nghiên cứu hay thuyết minh đề tài (bao gồm cả khóa luận tốt nghiệp) bao gồm 8 thành phần chính có quan hệ mật thiết với nhau trong một tổng thể để giải quyết nhiệm vụ được đặt ra. Các thành phần chính của đề cương bao gồm:

- Tên đề tài (Title)
- Đặt vấn đề (Introduction, Justification)
- Tổng quan (Overview/Literature review)
- Nội dung & Phương pháp nghiên cứu (Materials & Methods)
- Dự kiến kết quả nghiên cứu (Expected Results & Discussion)
- Kế hoạch thực hiện (Time frame work)
- Tài liệu tham khảo (Reference)
- Phụ lục (Appendices)

### 4.2.2. Mô tả các thành phần chính trong đề cương nghiên cứu

#### *a. Tên đề tài*

Tên đề tài thường xuất hiện trên trang bìa hoặc trang đầu của đề cương. Tên đề tài phải hấp dẫn và bao hàm cả tính khoa học, hạn chế sử dụng từ lặp trong tiêu đề và thông thường tên đề tài là một đoạn văn tuân thủ theo các yêu cầu sau:

- Ngắn gọn, dễ hiểu, khái quát hóa được nội dung nghiên cứu;
- Tên đề tài phải phù hợp với nội dung nghiên cứu (ngành Môi Trường)
- Đáp ứng được nhu cầu của xã hội (nghiên cứu những vấn đề xã hội cần).

#### *b. Đặt vấn đề*

• Tính cấp thiết của đề tài: Vấn đề trong nước và quốc tế, mức độ ảnh hưởng và tác động, sự quan tâm của xã hội và chính phủ.

• Các nghiên cứu đã được triển khai về vấn đề tác giả mong muốn nghiên cứu: Ưu điểm & các khoảng trống (Research gaps)

- Các vấn đề môi trường chính, đặc trưng cần giải quyết ở điểm nghiên cứu.
- Mong muốn đề xuất của tác giả

### c. Mục đích nghiên cứu

- Mục đích của việc xây dựng đề cương nghiên cứu là lập kế hoạch nghiên cứu và dự kiến các sản phẩm sẽ thu được và chi phí về nhân lực và ngân sách.
- Tất cả các chương trình và dự án đều phải lập kế hoạch hết sức cụ thể mới có sức thuyết phục cao và nhận được sự chấp thuận của cơ quan chức năng và nhà tài trợ.
- Các dự án phải đáp ứng được các tiêu chí đề ra (hướng ưu tiên) của cơ quan tài trợ mới có khả năng cạnh tranh trong quá trình xét duyệt dự án hoặc đề cương nghiên cứu.
- Mục tiêu/mục đích phải hết sức rõ ràng, ngắn gọn, bám sát tên đề tài.
- Tác giả cần nêu rõ đích cuối cùng tác giả cần đạt được là gì!

### d. Tổng quan

- Mục đích của phần tổng quan là học hỏi và kế thừa các nghiên cứu trước đây liên quan đến đề tài; hình thành cơ sở lý luận và phương pháp luận trong nghiên cứu đề tài; xác định các chủ đề và nội dung nghiên cứu nhằm củng cố và bổ sung kiến thức, kết quả nghiên cứu trước đây; rút kinh nghiệm trong nghiên cứu.
- Cách thức thực hiện: tra cứu trong thư viện và trên mạng internet theo các từ khóa: tên tác giả, tên chủ đề, các nội dung quan tâm (Key-words), tập trung vào các bài báo khoa học, báo cáo tổng kết của các ban ngành (Xem lại chương 2).

### e. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Để thu thập số liệu phù hợp thì đối tượng nghiên cứu và nội dung phải hết sức rõ ràng. Đối tượng nghiên cứu là sự vật hoặc hiện tượng cần được xem xét và làm rõ về nguyên nhân, các cơ chế tương tác và mức độ ảnh hưởng, biện pháp kiểm soát hoặc giảm thiểu, v.v. Nội dung là các bước thực hiện để đi đến mục tiêu đề tài/dự án hoặc nhiệm vụ nghiên cứu đã đặt ra. Nội dung gắn chặt với kết quả nghiên cứu, kết luận và phương pháp nghiên cứu (Bảng 4.1).

**Bảng 4.1. Mối liên hệ giữa nội dung và phương pháp nghiên cứu (lấy ví dụ làng nghề tái chế giấy Phong Khê)**

| Nội dung nghiên cứu                         | Phương pháp nghiên cứu                                                                                               | Ghi chú                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội         | Thu thập tài liệu thứ cấp<br>Phương pháp Chuyên gia<br>Phương pháp điều tra khảo sát & Quan sát                      | Xác định các áp lực, các tiềm năng và cơ hội của hệ thống.                                                                            |
| Đánh giá hiện trạng môi trường              | Phương pháp chọn điểm<br>Khảo sát, quan sát<br>Phỏng vấn<br>Lấy mẫu<br>So sánh QCVN 40, 08<br>Thống kê xử lý số liệu | Quy mô sản xuất, chức năng, nguyên liệu đầu vào, sản phẩm, lượng chất thải, phân bố trong không gian, sơ đồ lấy mẫu, tần suất lấy mẫu |
| Đánh giá công tác Quản lý môi trường (QLMT) | SWOT, thảo luận nhóm<br>Chuyên gia<br>Phỏng vấn bán cấu trúc                                                         | Tổ chức QLMT<br>Điểm mạnh, yếu, thách thức                                                                                            |
| Đề xuất giải pháp                           | Ma trận xếp thứ tự ưu tiên<br>Kết quả SWOT                                                                           | Phải dựa trên kết quả điều tra<br>Giải pháp phải mang tính khả thi                                                                    |

Mỗi nghiên cứu cần xác định nội dung cụ thể, các nội dung phụ để hỗ trợ hoặc làm rõ ý nghĩa của nội dung chính. Nhà nghiên cứu cần lựa chọn và cân nhắc liệu có phương pháp nào để thu thập các nội dung muốn tìm hiểu. Phương pháp được lựa chọn có được mọi người công nhận hay không? Những nhân tố nào sẽ ảnh hưởng đến nội dung nghiên cứu? Làm thế nào để giảm thiểu các tác động nhiễu loạn đó?

#### *Phương pháp thu thập số liệu*

Thông thường trong nghiên cứu, người ta thu thập cả 2 dạng thông tin: thông tin định tính (phỏng vấn, thảo luận xu hướng, SWOT) và các thông tin định lượng (kết quả phân tích, đo đếm quan trắc) nhằm trả lời các câu hỏi nghiên cứu hoặc giả thuyết được đặt ra. Cả 2 luồng thông tin này có công dụng bổ trợ lẫn nhau và nâng cao độ tin cậy của kết quả nghiên cứu. Do vậy, các thông tin định lượng và định tính cần được xử lý để xây dựng các luận cứ, khái quát hóa để làm bộc lộ các quy luật, phục vụ cho việc chứng minh hoặc bác bỏ giả thuyết khoa học.

Một số câu hỏi gợi ý trong quá trình lựa chọn phương pháp nghiên cứu:

- Anh (chị) sẽ thu thập số liệu như thế nào cho nghiên cứu của mình? Anh (chị) sẽ làm thí nghiệm hoặc điều tra? Anh chị sẽ nghiên cứu ngoài thực địa hoặc phân tích lại số liệu của người khác?
- Các thông số cụ thể trong nghiên cứu của anh (chị) là gì?
- Làm thế nào để xác định và đo đếm các thông số đó?
- Các khái niệm và phương pháp quan trắc thu thập thông tin và phân tích số liệu của anh (chị) có lặp lại hay khác với nghiên cứu trước đó hay không?
- Nếu anh (chị) muốn xây dựng riêng cho mình các phương pháp riêng biệt thì hãy liệt kê và mô tả kỹ lưỡng phương pháp áp dụng cho vào phần phụ lục để người đọc tiện theo dõi.

#### *Phân tích và xử lý số liệu*

Hiện nay có 02 phương hướng xử lý thông tin (Xem thêm chương 2):

- Xử lý toán học đối với các thông tin định lượng. Đây là việc sử dụng phương pháp thống kê toán để xác định xu hướng diễn biến của tập hợp số liệu thu thập được, tức là xác định quy luật thống kê của tập hợp số liệu.
- Xử lý logic đối với các thông tin định tính. Đây là việc đưa ra những phán đoán về bản chất các sự kiện, đồng thời thể hiện những liên hệ logic của các sự kiện, các phân hệ trong hệ thống các sự kiện được xem xét.

Một số câu hỏi gợi ý trong quá trình lựa chọn phương pháp xử lý số liệu:

- Hãy nêu rõ các dạng phân tích hoặc phương pháp anh (chị) muốn áp dụng trong nghiên cứu. Hãy đưa ra tính logic của anh (chị) trong quá trình phân tích. Anh (chị) muốn mô tả/nghiên cứu một cách chính xác hay muốn nghiên cứu xu hướng. Anh (chị) muốn nghiên cứu và giải thích các sự kiện hay hiện tượng và dự đoán trong tương lai dựa trên những luận cứ khoa học?

•

#### ***f. Dự trù kế hoạch thực hiện***

Nhà nghiên cứu sẽ gặp rất nhiều thuận lợi trong quá trình nghiên cứu/thực hiện dự án họ xây dựng được kế hoạch từng bước thực hiện nghiên cứu. Thậm chí trong đề cương nghiên cứu không có dự trù thì kế hoạch được lập cho bản thân nhà nghiên cứu sẽ cần thiết. Nhà nghiên cứu sẽ gặp phiền toái hoặc chậm tiến độ nghiên cứu nếu như thời khoá biểu các công việc chưa được thực hiện theo đúng lộ trình.

#### ***g. Dự trù kinh phí***

Khi Nhà nghiên cứu hoặc cơ quan nghiên cứu muốn cơ quan tài trợ trang trải các chi phí trong quá trình nghiên cứu, mẫu biểu bảng liệt kê chi tiết các khoản chi phải thực hiện theo đúng yêu cầu của cơ quan tài trợ. Thông thường nó bao gồm các khoản phí đi lại, công tác phí, máy móc, văn phòng phẩm, photocopy, in ấn, điện thoại và gửi thư. Thậm chí các dự án nghiên cứu được trang trải bởi bản thân thì các khoản chi cũng nên liệt kê để chúng ta quản lý tài chính một cách tốt hơn.

### **4.3. MỤC TIÊU, YÊU CẦU, CƠ SỞ VÀ NỘI DUNG KHÓA LUẬN THỰC TẬP TỐT NGHIỆP**

#### **4.3.1. Mục tiêu**

Báo cáo là kết quả tổng hợp các kiến thức đã được đào tạo ở trường với thực tiễn công tác bảo vệ và quản lý môi trường mà sinh viên đã tiếp cận ở đơn vị thực tập.

##### ***Về mặt lượng:***

- Qua việc viết báo cáo sinh viên có điều kiện đối chiếu, kiểm tra, áp dụng và liên hệ những kiến thức đã học ở trường với thực tiễn. Qua đó, củng cố vững chắc kiến thức nghề nghiệp của mình để khi ra trường có thể bắt tay ngay vào công việc mà không bị ngỡ ngàng hoặc phải tốn thêm thời gian để tiếp xúc công việc.

- Qua thời gian thực tập viết báo cáo, rèn luyện cho sinh viên tác phong làm việc, phẩm chất của kỹ sư chuyên ngành môi trường. Đây còn là dịp để phát huy hết khả năng của sinh viên, mà trong quá trình học sinh viên đó chưa có điều kiện để phát huy hết.

##### ***Về mặt chất***

- Báo cáo còn là kết quả để đánh giá quá trình tu dưỡng, học tập và rèn luyện của sinh viên trong suốt thời gian học tập tại trường.

#### **4.3.2. Yêu cầu**

Báo cáo đảm bảo đúng các yêu cầu chung của nhà Trường, đảm bảo tính thống nhất về mặt hình thức và nội dung

a. *Đảm bảo tính hiện thực:* Thông tin trong báo cáo phải là những thông tin đang có tại thời điểm hiện tại và phải phù hợp với kiến thức chuyên ngành đào tạo của nhà trường.

b. *Đảm bảo tính chính xác:* Các nội dung báo cáo đảm bảo đúng qui trình nghiệp vụ, chuẩn xác. Có sự kết hợp giữa lý thuyết đã học và thực tiễn.

c. *Đảm bảo tính lý luận:* có phân tích, so sánh, chứng minh rút ra những nét đặc trưng, ưu, nhược điểm làm bài học cho bản thân.

*d. Đảm bảo tính độc lập:* không sao chép lại các báo cáo cũ, mặc dầu sinh viên có quyền nghiên cứu, tham khảo tài liệu.

*e. Đảm bảo tính vừa sức:* kiến thức trong báo cáo phải phù hợp với trình độ, kiến thức ở trường, không xa rời hoặc tách biệt với những nội dung đã đào tạo ở bậc học trong chương trình khung của nhà trường.

#### **4.3.3. Cơ sở để xây dựng báo cáo khóa luận thực tập tốt nghiệp**

- ❖ Theo tiêu chuẩn thống nhất trong nhà trường và đặc thù của chuyên ngành.
- ❖ Theo hướng dẫn của giáo viên chuyên môn (ngành môi trường).
- ❖ Theo đề cương sơ bộ duyệt tại tổ Bộ môn chuyên ngành môi trường.
- ❖ Theo đề cương chi tiết đã được giáo viên hướng dẫn điều chỉnh và tập thể Bộ môn góp ý.
- ❖ Theo nhật ký thực tập đã cập nhật được thông tin.

#### **4.3.4. Nội dung khóa luận thực tập tốt nghiệp**

Phần nội dung của khóa luận tốt nghiệp được xây dựng theo quy định của khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Sau đây là phần gợi ý cho nội dung từng phần:

##### *Phần 1. Đặt vấn đề*

- Tính cấp thiết của đề tài
- Mục đích, yêu cầu nghiên cứu

##### *Phần 2. Tổng quan của vấn đề nghiên cứu*

- Cơ sở khoa học liên quan đến đề tài nghiên cứu
- Kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học ở trong nước và nước ngoài về những vấn đề khoa học liên quan đến đề tài nghiên cứu
- Những vấn đề tồn tại cần được nghiên cứu
- Phần tổng quan được kết cấu không quá 30% tổng lượng khóa luận (không tính phần phụ lục).

##### *Phần 3. Nội dung và phương pháp nghiên cứu*

- Đối tượng và phạm vi nghiên cứu
- Nội dung nghiên cứu
- Phương pháp nghiên cứu

##### *Phần 4. Kết quả nghiên cứu*

- Trình bày các kết quả nghiên cứu của tác giả
- Phân tích số liệu nghiên cứu, đưa ra nhận xét, giải pháp
- Kết quả nghiên cứu phải phù hợp với từng nội dung nghiên cứu đề ra và phải đáp ứng được mục tiêu của đề tài nghiên cứu

### *Phần 5. Kết luận và đề nghị*

- Kết luận phải ngắn gọn, súc tích và phải đáp ứng đầy đủ mục tiêu của đề tài nghiên cứu đề ra.

- Đề nghị phải nêu được những đề xuất của sinh viên về đề tài nghiên cứu của mình.

#### ***Tài liệu tham khảo:***

Được xếp theo từng khối tiếng (Việt, Nga, Anh, Pháp, Đức, Trung, Nhật...) theo nguyên bản thứ tiếng đã được tham khảo. Tài liệu được liệt kê theo trật tự bảng chữ cái: tên tác giả (nếu là người Việt Nam); theo họ tác giả (nếu là người nước ngoài); tài liệu không có tên tác giả thì căn cứ vào chữ đầu tiên của tài liệu. Tài liệu được ghi theo thứ tự: Họ tên tác giả - Tên tài liệu – Nhà xuất bản – Năm xuất bản – Số trang (hoặc trang số...)

Các thông tin từ mạng Internet được ghi theo thứ tự: họ và tên tác giả - Tên tài liệu. Trục tiếp trên mạng tại <http://địa chỉ/tên tệp>, ngày truy cập thông tin. Tài liệu tham khảo chỉ có giá trị khi được sử dụng và trích dẫn trong khóa luận.

Cần có ít nhất 20 tài liệu tham khảo và 25% số tài liệu được xuất bản trong vòng 5 năm gần nhất.

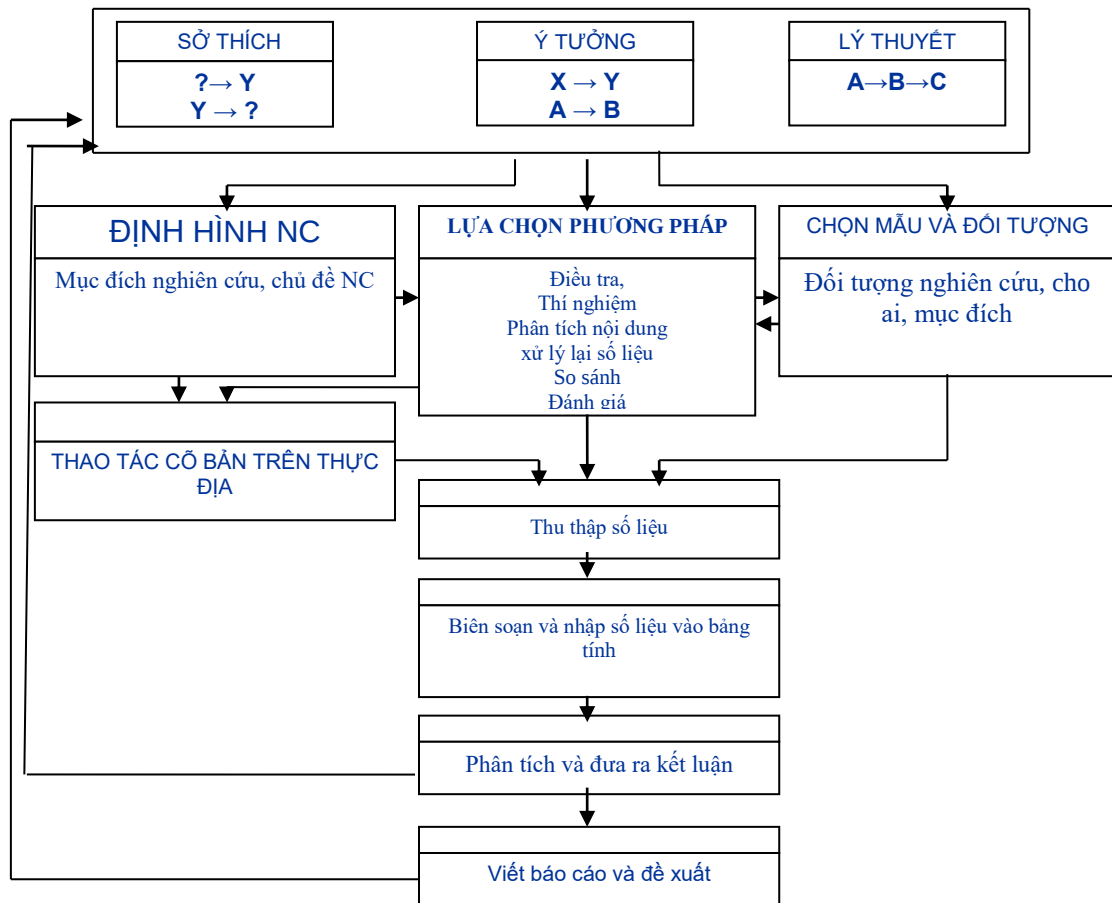
#### ***Phần phụ lục***

Phần phụ lục bao gồm các số liệu chi tiết và các thông tin giúp làm rõ thêm nội dung chính của báo cáo. Có thể gồm: số liệu chi tiết về khí hậu, đất đai, địa hình; số liệu thô; ảnh minh họa, bản đồ, đồ thị; sơ đồ thí nghiệm và lịch trình tiến hành thí nghiệm; các mẫu phỏng vấn, điều tra; các chương trình máy tính hoặc công thức và bảng xử lý số liệu.

Các phụ lục được đánh số thứ tự (Phụ lục 1, Phụ lục 2,...) hoặc (Phụ lục A, Phụ lục B,...)

## **4.4. QUY TRÌNH XÂY DỰNG ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU**

Quy trình thực hiện nghiên cứu có thể tóm tắt từ việc hình thành các ý tưởng, đơn đặt hàng, nhiệm vụ được giao đến khâu triển khai, báo cáo (xem hình 4.1). Nhìn chung các đề tài được hình thành từ sở thích, ý tưởng, yêu cầu xây dựng nền tảng lý thuyết mới vào cuộc sống và đặt nền tảng cho khoa học công nghệ. Nghiên cứu dần được hình thành ở dạng đề cương (mục đích, phương pháp, đối tượng nghiên cứu). Thu thập và xử lý số liệu, viết báo cáo và đưa ra địa chỉ ứng dụng là các bước tiếp theo của dự án.



**Hình 4.1. Sơ đồ quy trình xây dựng nghiên cứu từ thành lập các ý tưởng đến viết báo cáo và đề xuất**

#### 4.5. GIỚI THIỆU MỘT SỐ ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

##### 4.5.1. Đề cương nghiên cứu xây dựng mô hình quản lý môi trường

Hiện nay lựa chọn và xây dựng mô hình quản lý môi trường tại một địa bàn cụ thể đang được nhiều dự án và chương trình triển khai trong toàn quốc. Sử dụng hiệu quả các mô hình trình diễn và hiệu quả nhân rộng của mô hình là hướng đi hợp lý trong điều kiện nguồn kinh phí cho công tác bảo vệ môi trường còn hạn hẹp tại Việt Nam. Một số tên đề tài hay chương trình như sau:

- (i) Xây dựng mô hình quản lý rác thải tại nguồn
- (ii) Xây dựng mô hình 3R tại địa bàn A
- (iii) Xây dựng mô hình hóa xã hội môi trường ở cộng đồng B

**Nhận xét:** Đây là các nghiên cứu xây dựng mô hình tại một địa bàn cụ thể. Nhà nghiên cứu đứng trước 3 tình huống xuất phát: (i) Dựa trên mô hình có sẵn trên địa bàn để điều chỉnh và phát triển lên mô hình hiệu quả hơn; (ii) Dựa trên mô hình có sẵn tại địa bàn khác đưa vào ứng dụng tại địa bàn nghiên cứu; (iii) Xây dựng một mô hình mới hoàn toàn.

**Bước 1:** Xác định và mô tả thực trạng và các điều kiện hoạt động của mô hình.

(Mô hình sẽ hoạt động trong điều kiện nào?)

**Bước 2:** Khái niệm về mô hình: cấu trúc, chức năng, ý nghĩa; sơ đồ cơ chế hoạt động.

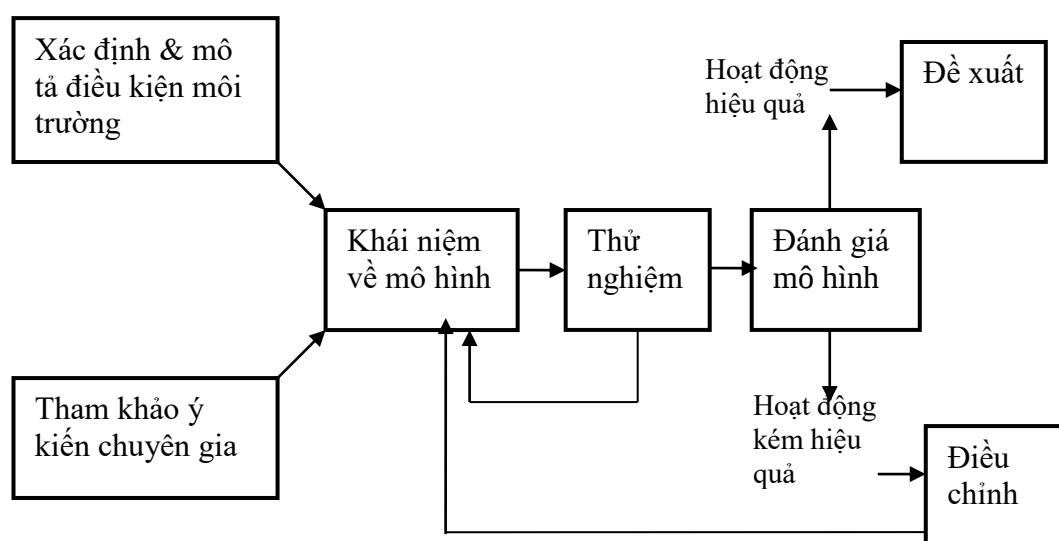
**Bước 3:** Thử nghiệm hay chạy thử mô hình (đánh giá sức tải, khả năng chịu đựng, chất lượng sản phẩm).

**Bước 4:** Đánh giá hiệu quả của mô hình (các thông số đánh giá hiệu quả xử lý, độ bền vững)

**Bước 5:** Điều chỉnh mô hình

**Bước 6.** Quảng bá mô hình, phát triển mô hình

Vẽ sơ đồ theo 6 bước với mũi tên chỉ hướng của các hoạt động.



**Hình 4.2.** Sơ đồ các bước xây dựng mô hình (mang tính chất gợi ý)

## **ĐỀ CƯƠNG XÂY DỰNG MÔ HÌNH QUẢN LÝ RÁC THẢI (QLRT) TẠI NGUỒN TẠI ĐỊA BÀN A**

**Đề cương được xây dựng trước khi sinh viên thực hiện đề tài**

\* Nội dung của đề cương thực tập tốt nghiệp gồm:

### **(1) Đặt vấn đề**

Nêu cơ sở khoa học và tính cấp thiết của đề tài.

Tại sao tác giả lại quan tâm đến nghiên cứu QLRT tại nguồn? Một số thông tin, minh chứng cho nhận định của tác giả (tổng quan tài liệu); kết quả sơ bộ của các đề tài nghiên cứu trước đây; một số hạn chế của mô hình QLRT trước kia.

### **(2) Mục đích yêu cầu**

Mục tiêu hoặc mục đích nghiên cứu phải đáp ứng với tên đề tài nghiên cứu.

Ví dụ:

- + Đánh giá thực trạng quản lý rác thải trên địa bàn
- + Đề xuất và thử nghiệm mô hình QLRT trên địa bàn

### (3) Nội dung nghiên cứu

**Nêu cụ thể những mục cần thực hiện để đáp ứng mục tiêu của đề tài nghiên cứu.**

Như vậy để xây dựng mô hình quản lý rác thải tại nguồn tác giả phải đi theo lộ trình: (i) đánh giá thực trạng để lựa chọn mô hình; (ii) đề xuất các quan điểm, phương án và mô hình chọn lựa; (iii) chạy thử mô hình; (iv) đánh giá mô hình; (v) khuyến cáo và đề xuất.

Đây là nội dung của đề tài.

### (4) Phương pháp nghiên cứu

Nêu tên cụ thể những phương pháp sẽ sử dụng trong quá trình nghiên cứu thực hiện đề tài (*phương pháp nghiên cứu phải là những phương pháp thông dụng đã được áp dụng và là những phương pháp mới trong giai đoạn gần đây*).

Một số phương pháp áp dụng cho từng bước được trình bày ở bảng 4.2 (Gợi ý xây dựng bảng ma trận để xác định phương pháp). Trong đề cương nộp và duyệt ở khoa và BM, sinh viên không đưa bảng này vào.

**Bảng 4.2. Nội dung, phương pháp và mục đích của từng phương pháp**

|               | <b>Nội dung</b>                   | <b>Phương pháp (PP)</b>                                                                                                                                                                             | <b>Mục đích của PP</b>                                                                                          |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bước 1</b> | Xác định các điều kiện môi trường | Phỏng vấn<br>Lấy mẫu đất và nước, phân tích chất lượng môi trường                                                                                                                                   | Xác định các thông số môi trường, các vấn đề nóng về môi trường trên địa bàn                                    |
| <b>Bước 2</b> | Khái niệm về mô hình              | Tổng quan tài liệu<br><br>Vẽ mô hình trên sơ đồ: Các hộp đặc trưng cho hệ thống; các mũi tên chỉ hướng của các dòng vật chất, nguyên liệu đầu vào (input), sản phẩm (đầu ra), (thiết kế thí nghiệm) | Tham khảo các mô hình tương tự.<br>Thử nghiệm trên bản vẽ (vẽ kỹ thuật) tính logic và tính khả thi của mô hình. |
| <b>Bước 3</b> | Thử nghiệm                        | Bố trí triển khai thử nghiệm<br>Đo các yếu tố đầu vào, đầu ra                                                                                                                                       | Kiểm tra hoạt động của mô hình                                                                                  |
| <b>Bước 4</b> | Đánh giá                          | Đánh giá đầu ra (output)<br>Đánh giá đầu vào (input)<br>Đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội, Môi trường<br>Đánh giá có sự tham gia của người dân                                                      | Đánh giá hiệu quả và xác định các hạn chế của mô hình                                                           |
| <b>Bước 5</b> | Điều chỉnh mô hình                | Giảm thiểu tác động xấu của mô hình với môi trường,<br>Nâng cao hiệu quả và khả năng dễ sử dụng mô hình                                                                                             |                                                                                                                 |
| <b>Bước 6</b> | Quảng bá mô hình                  | Truyền thông, marketing                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |

#### (5) Kế hoạch thực hiện khóa luận tốt nghiệp

| Hoạt động                                      | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |
|------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| 1. Xây dựng đề cương                           |    |    |    |    |    |    |
| 2. Thiết kế phiếu điều tra & mô hình quan niệm |    |    |    |    |    |    |
| 3. Tổng quan tài liệu                          |    |    |    |    |    |    |
| 4. Khảo sát thực địa                           |    |    |    |    |    |    |
| 5. Báo cáo tiến độ                             |    |    |    |    |    |    |
| 6. Phân tích & xử lý số liệu                   |    |    |    |    |    |    |
| 7. Viết báo cáo                                |    |    |    |    |    |    |
| 8. Bảo vệ khóa luận tốt nghiệp                 |    |    |    |    |    |    |

#### 4.4.2. Đánh giá hiện trạng quản lý môi trường (QLMT) làng nghề

**Tên đề tài:** Đánh giá hiện trạng và đề xuất phương hướng quản lý môi trường làng nghề A

**Nhận xét 1:** Tên đề tài đã toát lên 2 nội dung mà tác giả muốn giải quyết:

- (i) Đánh giá hiện trạng quản lý môi trường (QLMT) làng nghề A
- (ii) Đề xuất phương hướng quản lý MT

Một sinh viên đặt ra câu hỏi:

“Em có thể thêm từ “Nghiên cứu” thay từ đánh giá hoặc đặt trước từ đánh giá được hay không?”

Trả lời: Tất cả luận văn tốt nghiệp của sinh viên đều dựa trên nền tảng nghiên cứu, nên việc đặt thêm từ **nghiên cứu** vào tên đề tài sẽ thừa ý và đưa ra ý nghiên cứu chung chung.

**Nhận xét 2:** Thể loại đề tài: Đề tài có đặc thù khảo sát và đánh giá những ưu điểm và hạn chế của môi trường làng nghề, từ đó tác giả sẽ đề xuất các phương hướng quản lý.

- (i) Không đi sâu vào thực nghiệm
- (ii) Dựa vào kinh nghiệm khảo sát và đánh giá của nghiên cứu viên
- (iii) Thời gian thực hiện ngắn gọn, phù hợp với sinh viên và các đối tượng khác

**Nhận xét 3:** Kết quả mong đợi của đề tài phải trả lời được những câu hỏi sau:

**Nội dung 1:** Làng nghề sản xuất mặt hàng gì? Quy trình sản xuất ra sao? Quy mô?

**Nội dung 2:** Làng nghề QLMT như thế nào?

Câu hỏi 1. Làng nghề có các quy định liên quan đến QLMT hay không?

Câu hỏi 2. Người dân chấp hành các quy định về QLMT như thế nào?

Câu hỏi 3. Làng nghề kiểm soát các nguồn gây ô nhiễm như thế nào?

Câu hỏi 4. Những điểm nóng về môi trường tại làng nghề là gì? Những áp lực?

Câu hỏi 5. Ban quản lý làng nghề có kế hoạch hay phương hướng QLMT như thế nào?

Câu hỏi 6. Dự báo Diễn biến MT làng nghề trong tương lai như thế nào?

**Nội dung 3.** Đề xuất phương hướng QLMT?

Câu hỏi 1: Cơ sở của các đề xuất là gì?

Câu hỏi 2: Tính khả thi của các phương hướng đề xuất?

**Nhận xét 4. Phương pháp nghiên cứu**

*Gợi ý lựa chọn phương pháp nghiên cứu*

| Câu hỏi                                                          | Phương pháp        | Thông tin thu thập                                          |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| Làng nghề có các quy định liên quan đến QLMT hay không?          | Tổng quan          | Tài liệu thứ cấp                                            |
| Người dân chấp hành các quy định về QLMT như thế nào?            | Điều tra, quan sát | Sức tải, nguồn thải, quy trình sản xuất, xử lý rác thải v.v |
| Làng nghề kiểm soát các nguồn gây ô nhiễm như thế nào?           | Phỏng vấn: SSI, SI | Phản hồi, góp ý, nguyên liệu                                |
| Những điểm nóng về môi trường tại làng nghề là gì? Những áp lực? | Lấy mẫu phân tích  | Các minh chứng dẫn liệu, cân trực tiếp rác thải, lấy mẫu    |
| Câu hỏi n                                                        | Thảo luận nhóm     | Trao đổi, chia sẻ thông tin                                 |

## **ĐỀ CƯƠNG ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT PHƯƠNG HƯỚNG QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG LÀNG NGHỀ A**

**Đề cương được xây dựng trước khi sinh viên thực hiện đề tài**

\* Nội dung của đề cương thực tập tốt nghiệp gồm:

### **(1) Đặt vấn đề**

Nêu cơ sở khoa học và tính cấp thiết của đề tài.

Tại sao tác giả lại quan tâm đến nghiên cứu QLMT làng nghề? Một số thông tin, minh chứng cho nhận định của tác giả (tổng quan tài liệu); kết quả sơ bộ của các đề tài nghiên cứu trước đây; một số hạn chế về môi trường làng nghề.

### **(2) Mục đích yêu cầu**

Mục tiêu hoặc mục đích nghiên cứu phải đáp ứng được tên đề tài nghiên cứu.

Ví dụ:

(i) Đánh giá hiện trạng quản lý môi trường (QLMT) làng nghề A

(ii) Đề xuất phương hướng quản lý MT

### **(3) Nội dung nghiên cứu**

**Nêu cụ thể những mục cần thực hiện để đáp ứng mục tiêu của đề tài nghiên cứu.**

Như vậy để xây dựng mô hình quản lý rác thải tại nguồn tác giả phải đi theo lộ trình: (i) đánh giá thực trạng để lựa chọn mô hình; (ii) đề xuất các quan điểm, phương án và mô hình chọn lựa; (iii) chạy thử mô hình; (iv) đánh giá mô hình; (v) khuyến cáo và đề xuất.

Đây là nội dung của đề tài.

#### **(4) Phương pháp nghiên cứu**

Nêu tên cụ thể những phương pháp sẽ sử dụng trong quá trình nghiên cứu thực hiện đề tài (phương pháp nghiên cứu phải là những phương pháp thông dụng đã được áp dụng và là những phương pháp mới trong giai đoạn gần đây). Để xác định được phương pháp sinh viên phải đi từ mục đích và nội dung của đề tài (Bảng 4.3).

Đặc biệt dung lượng và tính đại diện của mẫu phải được cân nhắc trong điều kiện cụ thể như điều kiện môi trường tương đối đồng nhất hoặc phức tạp, nguồn điểm hoặc nguồn diện, sự phân bố theo không gian và thời gian (tham khảo thêm giáo trình quan trắc môi trường).

#### **(5). Kế hoạch thực hiện khóa luận tốt nghiệp**

- Dự kiến những mục, đề mục tác giả sẽ viết phần tổng quan thuộc đề tài nghiên cứu.

|                                                                                                                             |                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ví dụ: Các đề mục phần tổng quan “Đánh giá thực trạng và đề xuất mô hình quản lý môi trường làng nghề tại địa bàn A”</b> |                                                                                                                          |
| 2.1                                                                                                                         | Khái niệm về làng nghề Việt Nam                                                                                          |
| 2.2                                                                                                                         | Tình hình môi trường làng nghề tại VN và thế giới (Những áp lực, quy mô sản xuất, những chính sách và biện pháp quản lý) |
| 2.2.1                                                                                                                       | Tình hình môi trường làng nghề trên Thế giới                                                                             |
| 2.2.2                                                                                                                       | Tình hình môi trường làng nghề tại Việt Nam                                                                              |
| 2.3                                                                                                                         | Các mô hình Quản lý môi trường làng nghề                                                                                 |
| 2.4                                                                                                                         | Tiếp cận nghiên cứu xây dựng môi trường làng nghề                                                                        |
| 2.4.1                                                                                                                       | Quan niệm mô hình QLMT làng nghề                                                                                         |
| 2.4.2                                                                                                                       | Nguyên tắc và cơ sở xây dựng mô hình                                                                                     |
| 2.4.3                                                                                                                       | Một số nghiên cứu xây dựng mô hình QLMT làng nghề                                                                        |

#### **4.4.3. Đánh giá mức độ ảnh hưởng của quy trình sản xuất/công nghệ**

**Tên đề tài: Ảnh hưởng của bãi rác thải Kiên Kỳ đến chất lượng nước ngầm khu vực xung quanh**

**Nhận xét 1:** Đánh giá hoạt động của quy trình chôn lấp rác thải đến môi trường.

**Nhận xét 2:** Khả năng phát tán của các chất gây ô nhiễm đến nguồn nước ngầm phụ thuộc vào các yếu tố chính sau:

- + Địa hình
- + Tính chất của đất
- + Lượng chất thải (áp lực)
- + Quy trình chôn lấp
- + Độ sâu của tầng nước ngầm
- + Khí hậu

**Phương hướng tiếp cận:** Nếu coi bãi rác là tâm điểm của phát thải thì làm thế nào đánh giá hiện tượng lan truyền?

+ Dùng phân tử đánh dấu:  $^{15}\text{N}$ ,  $^{13}\text{C}$  vừa tốn tiền vừa có thể không chính xác

+ Nếu ta giả thuyết có sự lan tỏa từ nguồn gây ô nhiễm thì lấy mẫu theo khoảng cách và sử dụng xác suất thống kê để chứng minh sự lan tỏa theo hướng từ nơi có nồng độ cao đến nơi có nồng độ thấp. Tuy nhiên ta vẫn phải lưu ý một số hiện tượng tích lũy và sự giao thoa các chất ô nhiễm trên con đường phát tán.

**Phương Pháp:** Đánh giá chất lượng nước ngầm như thế nào? Ở độ sâu bao nhiêu? Lấy bao nhiêu mẫu để phân tích tại phòng thí nghiệm?

+ Theo Quy chuẩn VN

+ Theo mục đích NC

+ Theo khả năng kinh phí

**Kiểm tra chéo thông tin:** Người dân phản hồi về bãi rác thải như thế nào?

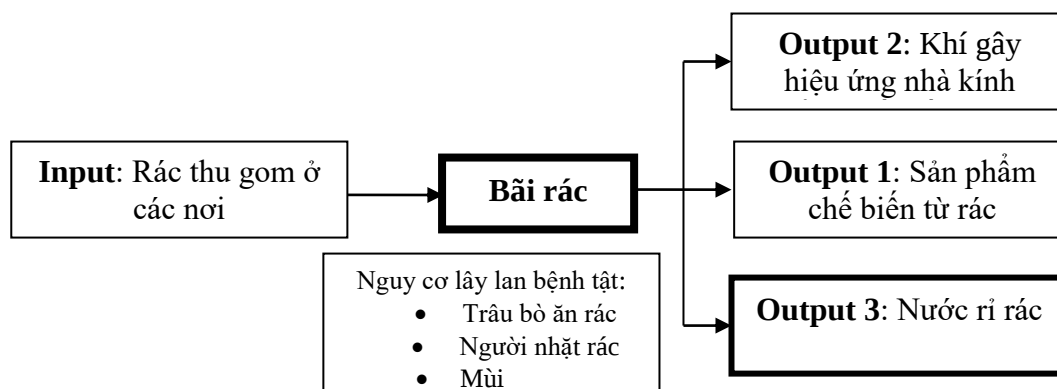
+ Nước giếng (mùi, màu sắc của nước, ..)

+ Bệnh tật liên quan đến sử dụng nước ô nhiễm

Lưu ý: Nước giếng bị ô nhiễm cũng có thể do nguồn khác gây ra (yếu tố lịch sử) và nhà nghiên cứu phải tính đến khả năng lan tỏa của các chất gây ô nhiễm. Điều rất khó xảy ra khi bãi rác vừa đưa vào hoạt động mà người dân có giếng ở xa bãi rác đã kêu ô nhiễm!

**Đề xuất:** Phương án nào được cho là khả thi?

• Phương án ngăn ngừa/phòng tránh: Xử lý nước rỉ rác tại nguồn, tạo màng ngăn, v.v



• Phương án giảm thiểu tác động

Các hộ gia đình sử dụng nước sạch

Sản xuất nông nghiệp phải sử dụng nước đảm bảo

#### 4.4.4. Sản xuất nông nghiệp ảnh hưởng đến môi trường

**Tên đề tài:** Đánh giá ảnh hưởng của phân bón đạm đến chất lượng nước ngầm

**Nhận xét 1:** Kết quả nghiên cứu cho thấy từ 40 đến 60% lượng đạm bón bị mất ở dạng bay hơi hoặc rửa trôi xuống tầng nước ngầm.

**Nhận xét 2:** Thông điệp của tác giả:

Tác giả muốn tìm các phương án sử dụng phân bón hợp lý nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của phân bón đạm đến chất lượng nước ngầm. Kết quả nghiên cứu có thể được ứng dụng trong sản xuất đại trà của người dân.

**Nhận thức sự khó khăn:**

Nitơ phát hiện ở trong nước ngầm có phải từ phân bón đạm hay không? Đạm chuyển dịch như thế nào trong đất?

**Tổng quan:**

Có 2 dạng cơ bản:

+ Nghiên cứu chậu vại trong nhà kính nhà lưới: kiểm tra hàm lượng đạm trong nước rửa trôi dưới đáy chậu. Nhược điểm: điều kiện thí nghiệm chưa sát thực tế.

+ Thí nghiệm trên đồng ruộng (có đối chứng, 2 hay nhiều công thức với ít nhất 3 lần nhắc lại)- Xử lý xác suất thống kê, cân tính chất của đất và đặc điểm của keo sét.

CT1: Đối chứng

CT5: Cải tiến 3

CT2: Điều kiện SX của dân

CT6: Cải tiến 1+2

CT3: Cải tiến 1

CT7: Cải tiến 1+3

CT4: Cải tiến 2

CT8: Cải tiến 2+3

## TÀI LIỆU ĐỌC THÊM

Đỗ Kim Chung (2003). *Phương pháp nghiên cứu kinh tế-xã hội phát triển nông thôn*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 91-118.

**Quy định viết báo cáo khóa luận tốt nghiệp của sinh viên ngành môi trường.** Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. <https://kmt.vnua.edu.vn/van-ban/bieu-mau.html> . Ngày truy cập: 26.9.2019.

Nguyễn Văn Thu (2003). *Một vài gợi ý đối với cán bộ nghiên cứu trẻ về chuẩn bị đề cương nghiên cứu trong khuôn khổ chương trình VNRP*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 357-370.

## CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Mục đích và ý nghĩa của đề cương nghiên cứu?
2. So sánh cấu trúc đề cương nghiên cứu và khóa luận tốt nghiệp đại học?
3. Yêu cầu nội dung và cấu trúc của phần đặt vấn đề?
4. Yêu cầu nội dung và cấu trúc của phần mục đích và yêu cầu nghiên cứu?

5. Yêu cầu nội dung và cấu trúc của phần nội dung và phương pháp nghiên cứu?
6. Yêu cầu nội dung và cấu trúc của phần tổng quan?
7. Yêu cầu trích dẫn tài liệu tham khảo?
8. Hãy xây dựng đề cương một đề tài nghiên cứu dạng đơn giản?

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Altieri, M.A. (2002). *Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 1-24.
- Lê Huy Bá (2004). *Môi Trường*. NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh. (tái bản lần 2)
- Đỗ Kim Chung (2003). *Phương pháp nghiên cứu kinh tế-xã hội phát triển nông thôn*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 91-118.
- CBD (2002). '*Ecosystem Approaches*'. Available at <http://www.biodiv.org/programmes/crosscutting/ecosystem/default.shtml>.
- CIP, IDRC, IFAD, (2005). *Participatory research and development for sustainable agriculture and natural resource management*; A sourcebook. Philippines
- Clem Tisdell (1996). *Economic indicators to access the sustainability of conservation farming project*: An Evaluation. Agriculture, Ecosystems and Environment 57(1996) 117-131)
- Conway, G.R. (1985). *Agroecosystem analysis*. Agricultural administration 20, 31-55.
- Conway, G.R., (1987). *The properties of agroecosystem*. *Agricultural System*, 24(2): p. 95-117
- Conway, G.R., (1984). *What is an Agroecosystem and Why is it Worthy of Studies? In An introduction to human ecology research on agricultural systems in Southeast Asia*. Edited by A. Terry Rambo and Percy E.Sajise. Copyright 1984 by East-West Environment and Policy Institute and University of the Philippines at Los Banos.
- Cunningham, W.P., and Saigo, B.W. (1990). *Environmental Science, a global Concern*. Wm.C. Brown publishers, USA.
- Pham Tien Dung, Tran Duc Vien and Nguyen Thanh Lam (2010). *Synthesis Assessing Changes in an Agricultural System at Tat hamlet in Vietnam's Northern Mountain Region*. *KKU Science Journal*, 37: 115-142
- Vũ Cao Đàm (2000). *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB KH&KT, Hà Nội.
- Thái Anh Hòa (2003). *Các kỹ thuật và biện pháp tổ chức nghiên cứu, điều tra, phỏng vấn, lấy số liệu trong nghiên cứu nông thôn*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 165-186.
- Phạm Ngọc Hồ, Hoàng Xuân Cơ (2004). *Đánh giá tác động môi trường*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. Tái bản lần thứ 3.
- Nguyễn Tri Khiêm (2003). *Một số phương pháp thu thập và phân tích số liệu*. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 139-149.
- Nguyễn Khắc Kinh (2000). *Bài giảng đánh giá tác động môi trường*. Vụ thẩm định và đánh giá tác động môi trường.

- Khoa Tài Nguyên Và Môi trường (2007). **Quy định viết báo cáo khóa luận tốt nghiệp của sinh viên ngành môi trường**. Trường đại học nông nghiệp Hà Nội
- Khon Kaen University (1987). **Proceedings of the 1985 international conference on rapid rural appraisal**. Khon Kaen, Thailand: Rural systems research and farming systems research projects.
- Cao Liêm, Trần Đức Viên (1990). **Sinh thái học nông nghiệp và bảo vệ môi trường**. NXB Giáo dục.
- Trần Hiếu Nhuệ (2009). **Lập kế hoạch quản lý môi trường cấp huyện**. Bài giảng dành cho lớp tập huấn Lập kế hoạch và quản lý môi trường (TOTEPAM), Hà Nội.
- Nguyễn Vinh Quang (2005). **Báo cáo thực trạng quản lý tài nguyên tại Bản Quê, Huyện Con Cuông, Nghệ An**. Trung tâm Sinh thái Nông nghiệp, Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
- Nguyễn Đình Mạnh (2007). **Các yếu tố môi trường trong sử dụng đất bền vững**. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- Schreiner, M. (2002). **Quản lý môi trường: con đường dẫn đến kinh tế sinh thái**. NXB Khoa học kỹ thuật. (Tài liệu dịch)
- Sonya D. (2007). **Spatial analysis**. In workshop proceedings: Trees in multi-Use Landscapes in Southeast Asia (TUL-SEA): A negotiation support toolbox for Integrated Natural Resource Management, Baoshan, 3 – 8 September 2007
- Đặng Kim Sơn (2003). **Phân tích chính sách trong nông nghiệp và phát triển nông thôn**. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 119-138.
- Stephen J. Leisz, Nguyen Thanh Lam, and Tran Duc Vien (2005). **Experience in the Development of a Pilot Environmental Information System for the Ca River Basin**. In Workshop Proceedings of Second Regional Workshop on University Support to Environmental Planning and Management. Asian Institute of Technology (AIT). Thailand. 131-137
- Phạm Chí Thành, Phạm Tiến Dũng, Đào Châu Thu, Trần Đức Viên (1996). **Hệ thống nông nghiệp**. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
- Nguyễn Văn Thu (2003). **Một vài gợi ý đối với cán bộ nghiên cứu trẻ về chuẩn bị đề cương nghiên cứu trong khuôn khổ chương trình VNRP**. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 357-370.
- Mai Văn Trịnh (2005). **Bài giảng mô hình hóa môi trường**. Dành cho đối tượng sinh viên môi trường, trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Viện Môi trường Nông nghiệp, Hà Nội.
- Trần Đức Viên, Nguyễn Thanh Lâm, Nguyễn Văn Song (2010). **Sổ tay lập kế hoạch và quản lý môi trường**. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.

- Trần Thị Út (2003). ***Phương pháp xử lý số liệu trong nghiên cứu các vấn đề kinh tế-xã hội nông thôn***. Trích trong tuyển tập: Cơ Sở lý thuyết và thực tiễn phát triển nông thôn bền vững: tuyển tập bài giảng lớp bồi dưỡng kiến thức của VNRP. NXB Nông nghiệp: 150-164.
- Van Dam, A.A., de Ruyter, E.D., Chang, C.T., Van der Zaag, P. (2008). ***Environmental System Analysis***. Lecture notes. Module 5, Environmental Science programme, UNESCO-IHE. University of Wageningen, The Netherlands.
- Watanabe, I. Bai, K.Z., Berja, N.S. Espinas, C.R.. Ito, O. And Subudhi, B.P.R. (1981). The Azolla-Anabaena complex and its use in rice culture. IRRI, paper series No.69. Los Banos, Laguna, Philippines.

## PHẦN 2: THỰC HÀNH

### BÀI THỰC HÀNH 1

#### XÂY DỰNG HƯỚNG TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU

##### **Đặt vấn đề:**

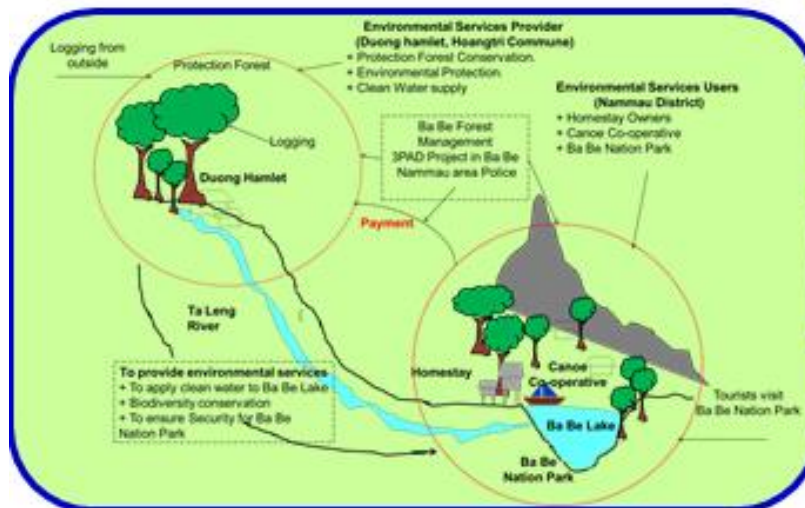
Mỗi nghiên cứu có hướng tiếp cận (Approaches) nhằm thu thập thông tin hiệu quả và trả lời được các câu hỏi nghiên cứu đặt ra. Mỗi hướng nghiên cứu có phương thức tiếp cận riêng và nhà nghiên cứu phải sử dụng sáng tạo, linh hoạt trong giải quyết các tình huống cụ thể. Thông thường, các nghiên cứu thường dựa trên vấn đề (problem based) và xuất phát từ nhu cầu phải giải quyết các vấn đề đặt ra. Việc hình thành các sơ đồ khái quát hóa từ suy nghĩ, tư duy logic theo định hướng nhân quả, các dòng vật chất dịch chuyển qua hệ thống và hệ quả của nó sẽ tạo ra tiền đề cho nghiên cứu và là có sở đề xuất các phương pháp nghiên cứu phù hợp. Bài thực hành này được xây dựng nhằm mục đích trang bị kỹ năng định hình nghiên cứu của sinh viên. Các trường hợp nghiên cứu điển hình được giới thiệu và sinh viên được thực hành theo nhóm.

##### **Các ví dụ về các hướng tiếp cận**

Ví dụ 1: Khi đánh giá hiện trạng môi trường người ta thường sử dụng mô hình DPSIR (Động lực-áp lực-hiện trạng-tác động-đáp ứng/phản hồi) để thu thập thông tin. Ưu điểm của mô hình DPSIR cho thấy mọi sự vật hiện tượng hay vấn đề nảy sinh đều có nguyên nhân gốc rễ (Động lực, áp lực) và nó dẫn đến các tác động môi trường hay hệ lụy của các vấn đề phát sinh và con người có các động thái phản hồi cụ thể thông qua chính sách, các công cụ kinh tế, kỹ thuật nhằm giảm thiểu tác động. Mô hình này cho thấy các quan điểm của tác giả, sự hiểu biết của tác giả về nghiên cứu, tuy nhiên giải quyết trọn vẹn một vấn đề cụ thể cần có các công cụ thu thập thông tin và phân tích chuyên sâu (thống kê, tương quan hồi quy, mô hình hóa) để lượng hóa các tương tác và đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề. Để xây dựng mô hình DPSIR hiệu quả cần có sự tham khảo kỹ càng các nghiên cứu tương tự, trao đổi kỹ lưỡng giữa các thành viên trong nhóm nghiên cứu và xin ý kiến chuyên gia. Mô hình này được xây dựng trên các giả thuyết, các quan điểm và dựa trên các kinh nghiệm và việc phát triển mô hình được thực hiện liên tục cho đến khi kết thúc dự án. Các nghiên cứu viên trẻ hoặc sinh viên sẽ gặp nhiều khó khăn trong việc xây dựng mô hình DPSIR vì thiếu kiến thức thực tế.

Ví dụ 2: Khi nghiên cứu vai trò của chi trả dịch vụ môi trường rừng đến công tác quản lý rừng tại cộng đồng thuộc vùng đệm Vườn Quốc gia Ba Bể, NCS Cao Trường Sơn đã sử dụng sơ đồ mô tả mối tương tác giữa bản vùng cao (nơi có rừng đầu nguồn) và bản vùng thấp nơi tiếp nhận dịch vụ (Hình 2-PL). Dựa trên sơ đồ này các hướng điều tra, các đối tượng, nội dung phỏng vấn được xác định.

# Research on Forest Payment Environmental Services



HVN Học viện  
Nông nghiệp Việt Nam

**Hình 2-PL. Sơ đồ môi tương tác giữa vùng cao và thấp tại VQG Ba Bể trong khuôn khổ chi trả dịch vụ môi trường rừng**

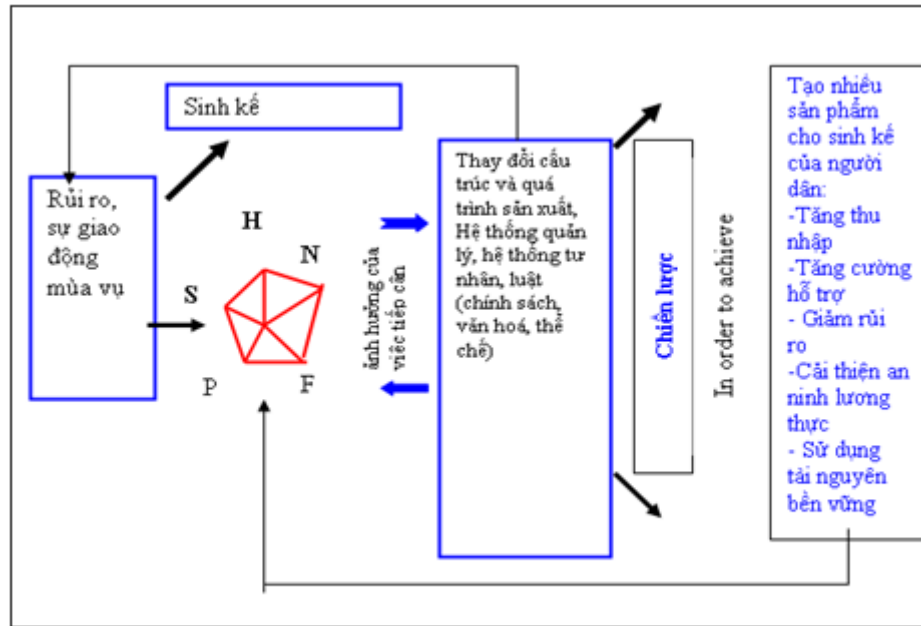
## **Ví dụ 3: Khung tiếp cận đánh giá sinh kế bền vững theo DFID**

### **Sinh kế (Livelihood):**

- Tất cả các hoạt động sống của con người (thu nhập tiền mặt hoặc vật chất)
- Tài sản của con người (văn hóa, vật chất, tinh thần, v.v.)

### **Sinh kế bền vững khi nó đáp ứng được một vài tiêu chí sau:**

- Tài sản vốn tự nhiên không bị suy giảm trong quá trình sử dụng;
- Thu nhập dương
- Tạo ra tăng trưởng so sánh giữa hai giai đoạn
- Sử dụng hiệu quả kinh tế đầu vào và đạt hiệu quả đầu ra tối ưu
- Tạo ra sự đồng thuận, công bằng
- Có khả năng ứng phó với rủi ro



**Khung đánh giá về sinh kế bền vững của DFID**

### Hình 3-PL. Khung đánh giá về sinh kế bền vững của DFID

(H: Nguồn lực con người; N: Nguồn lực tự nhiên; F: nguồn lực tài chính; P: Nguồn lực tài sản; S: Nguồn lực xã hội)

Ưu điểm của sử dụng khung đánh giá sinh kế bền vững là đánh giá 5 loại tài sản của người dân được huy động như thế nào để hình thành chiến lược nâng cao sinh kế, tăng thu nhập, quản lý rủi ro và an ninh lương thực, sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên trong bối cảnh chính sách văn hóa thể chế, hệ thống sản xuất, thị trường đầy biến động, các yếu tố rủi ro, biến đổi khí hậu và đầu ra thị trường luôn có tác động đến sinh kế. Người dân có thể chuyển hóa từ nguồn lực xã hội tài sản thành nguồn lực tài chính (vay mượn, cầm cố) phục vụ cho sản xuất – kinh tế- xã hội.

**Khả năng áp dụng:** Sử dụng trong quản lý tài nguyên thiên nhiên và đánh giá sinh kế của người dân vùng cao, các chiến lược của họ và các tác động từ kinh tế, thị trường, chính sách, Biến đổi khí hậu.

## TỔ CHỨC THỰC HÀNH BÀI 1

**Nội dung 1:** Mỗi ca thực hành sinh viên chia ra làm 05 nhóm (4-5 sinh viên/nhóm, danh sách cố định cho cả 05 buổi thực hành)

**Nội dung 2:** Nhóm tập trung thảo luận đề xây dựng hướng tiếp cận dựa trên 01 trong 05 chủ đề sau (Giáo viên sẽ phân công chủ đề).

**Chủ đề 1:** Nghiên cứu sử dụng một số loài thủy thực vật (Bèo tây, thủy trúc, ngổ) trong xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc nước thải (Constructed wetland)

**Chủ đề 2:** Nghiên cứu các biện pháp Quản lý phế phụ phẩm đồng ruộng (rơm rạ, thân ngô, thân cây lạc,...) trên địa bàn 01 xã.

**Chủ đề 3:** Nghiên cứu quản lý hóa chất bảo vệ thực vật trên đồng ruộng nhằm bảo vệ môi trường

**Chủ đề 4:** Sử dụng keo sét xử lý nước thải có chứa  $\text{NH}_4^+$ .

**Chủ đề 5:** Đánh giá ảnh hưởng của bãi chôn lấp rác thải sinh hoạt đến môi trường xung quanh

*Các nhóm sẽ trao đổi với giáo viên hướng dẫn trước khi kết thúc buổi học!*

**Nội dung 3:** Các nhóm tiếp tục trao đổi và hoàn thiện nộp cho giáo viên bản vẽ/sơ đồ trước giờ thực hành bài 2.

## BÀI THỰC HÀNH 2

### KỸ NĂNG XÂY DỰNG PHIẾU ĐIỀU TRA

Bài thực hành 2 hướng dẫn kỹ năng xây dựng phiếu điều tra. Các mẫu phiếu điều tra được tham khảo và các nhóm được xây dựng nhằm thảo luận xây dựng phiếu điều tra.

**Nội dung 1:** Mỗi ca thực hành sinh viên chia ra làm 05 nhóm (danh sách cố định cho cả 05 buổi thực hành)

**Nội dung 2:** Tham khảo phiếu điều tra mẫu

**Nội dung 3:** Tìm hiểu nguyên tắc và các bước xây dựng phiếu điều tra (Chương 2 – phân lý thuyết).

**Nội dung 4:** Nhóm tập trung thảo luận đề xây dựng phiếu điều tra dựa trên 01 trong 05 chủ đề sau (Giáo viên sẽ phân công chủ đề).

**Chủ đề 1:** Nghiên cứu lựa chọn một số loài thủy thực vật (Bèo tây, thủy trúc, ngổ) trong xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc nước thải (Constructed wetland)

**Chủ đề 2:** Nghiên cứu các biện pháp Quản lý phế phẩm đồng ruộng (rơm rạ, thân ngô, thân cây lạc,...) trên địa bàn 01 xã.

**Chủ đề 3:** Nghiên cứu quản lý hóa chất bảo vệ thực vật trên đồng ruộng nhằm bảo vệ môi trường

**Chủ đề 4:** Nghiên cứu quản lý chất thải chăn nuôi

**Chủ đề 5:** Đánh giá ảnh hưởng của bãi chôn lấp rác thải sinh hoạt đến môi trường xung quanh

**Nội dung 5:** Yêu cầu phiếu điều tra phải có bố cục rõ ràng, gắn với các chủ đề được phân công và hướng tiếp cận đã xây dựng từ bài thực hành 1, dung lượng phải có ít nhất 30 câu hỏi.

**Nội dung 6:** Các nhóm tiếp tục trao đổi và hoàn thiện ở nhà, tập đóng vai người phỏng vấn và người được phỏng vấn, viết phiếu nhận xét và nộp cho giảng viên.

**PHIẾU NHẬN XÉT CẤU TRÚC, NỘI DUNG, VĂN PHẠM CỦA PHIẾU ĐIỀU TRA**  
**(Nhóm tự thảo luận, ghi biên bản vào bản nhận xét này và nộp cho giáo viên hướng dẫn)**

Tên đề tài: .....

.....

Nhóm: .....

| <b>Đề mục</b>                                                                  | <b>Nhận xét nhóm</b> | <b>Đề xuất, gợi ý chỉnh sửa</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| <b>Cấu trúc</b><br>(Tính logics, trật tự giữa các mục và câu hỏi?)             |                      |                                 |
| <b>Nội dung</b><br>(Mức độ đáp ứng được yêu cầu thu thập thông tin của đề tài) |                      |                                 |
| <b>Văn phạm</b><br>(Tính phù hợp với văn hóa vùng miền, ngữ pháp tiếng Việt)   |                      |                                 |

## BÀI THỰC HÀNH 3

### XÂY DỰNG MA TRẬN VÀ SWOT

**Ma trận S.W.O.T (S: mặt mạnh; W: mặt yếu; O: cơ hội; T: Nguy cơ/thách thức)**

#### 1. Các bước thực hiện một phân tích ma trận SWOT

**Bước 1:** Chuẩn bị bút dạ hoặc phấn màu và một ma trận với 4 ô vuông trên một tờ giấy khổ lớn (A0) hoặc nền nhà.

Phân công người điều khiển cuộc thảo luận (facilitator) và trợ lý ghi chép và quan sát (assistant).

**Bước 2:** Người điều khiển (facilitator) giới thiệu mục đích và ý nghĩa của phân tích SWOT cho những người tham gia. Thủ tục này rất quan trọng: (i) mọi người phải hiểu được ý nghĩa của việc họ tham gia; (ii) Xác định đúng đối tượng liên quan đến thảo luận.

**Bước 3:** Trợ lý lần lượt viết lên 4 ô các chữ: mặt mạnh, mặt yếu, cơ hội, và cản trở. Với mỗi một ô, người điều khiển (facilitator) đưa ra các câu hỏi định hướng để những người tham gia thảo luận.

- Mặt mạnh: Xác định sức mạnh nội lực của địa phương hoặc tổ chức. Lần lượt liệt kê các điểm mạnh theo thứ tự ưu tiên từ cao nhất đến thấp nhất.
- Mặt yếu: Lần lượt liệt kê mặt yếu hay các khó khăn khó giải quyết bằng nội lực.
- Cơ hội: Xác định cơ hội có hướng tích cực từ bên ngoài đem lại.
- Thách thức: Liệt kê thách thức bên ngoài mà địa phương hoặc tổ chức gặp phải.

**Bảng 2. Các câu hỏi gợi ý trong phân tích ma trận SWOT**

| Yếu tố bên ngoài<br>Yếu tố bên trong                                                               | <u>Cơ hội:(O)</u><br>Chúng ta có thể làm được gì nữa?<br>Các cơ hội, nguồn lực của chúng ta là gì? | <u>Thách thức:(T)</u><br>Các nguy cơ hiện tại cũng như tương lai là gì?<br>Điều gì chúng ta lo lắng? |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Mặt mạnh:(S)</u><br>Cái gì là tốt?<br>Cái gì đang hoạt động hiệu quả                            | <u>Chiến lược S-O</u><br>Phát huy thế mạnh và nắm chắc cơ hội để đẩy mạnh phát triển.              | <u>Chiến lược S-T</u><br>Lấy sức mạnh nội lực khắc phục các rủi ro và các thách thức                 |
| <u>Mặt yếu:(W)</u><br>Điều gì đang cản trở công việc của chúng ta?<br>Có những vấn đề khó khăn gì? | <u>Chiến lược W-O</u><br>Tận dụng cơ hội để giải quyết các khó khăn gặp phải                       | <u>Chiến lược W-T</u><br>Né tránh hoặc bỏ                                                            |

- Cùng suy nghĩ thảo luận với người dân để tìm ra ý kiến đóng góp ghi vào từng ô.

**Bước 4:** Xem lại ma trận SWOT đã hoàn thành và thảo luận các vấn đề đóng góp một cách chi tiết.

**Bước 5:** Trình bày trước cộng đồng dân cư hoặc hội thảo để nhận được các ý kiến phản hồi.

Sau khi hoàn thành ma trận SWOT, các phân tích và kết luận sẽ rất quan trọng giúp bạn đánh giá mục tiêu về tài chính cũng như phát triển các chiến lược. Sử dụng phân tích các điểm mạnh kết hợp với cơ hội để phát huy nội lực và thực hiện kế hoạch được thành công. Tương tự việc phân tích kết hợp giữa điểm yếu và thách thức để khắc phục, củng cố hoặc né tránh.

#### **a. Những lưu ý khi thực hiện SWOT**

Tuy nhiên phương pháp này cần phải phân tích một cách thận trọng tránh để nhầm lẫn giữa các yếu tố như điểm mạnh và cơ hội. Ví dụ: *Việt Nam gia nhập WTO vừa là cơ hội cũng như thách thức đối với doanh nghiệp trong cạnh tranh sản phẩm và quản lý môi trường.*

+ *Lựa chọn đúng đối tượng để thảo luận và xây dựng bảng SWOT*

+ *Sử dụng cấu trúc song song cho từng vấn đề.*

Sinh viên thực hành sử dụng SWOT vận dụng cho 05 chủ đề được phân công:

**Chủ đề 1:** Nghiên cứu lựa chọn một số loài thủy thực vật (Bèo tây, thủy trúc, ngổ) trong xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc nước thải (Constructed wetland)

**Chủ đề 2:** Nghiên cứu các biện pháp Quản lý phế phẩm đồng ruộng (rơm rạ, thân ngô, thân cây lạc,...) trên địa bàn 01 xã.

**Chủ đề 3:** Nghiên cứu quản lý hóa chất bảo vệ thực vật trên đồng ruộng nhằm bảo vệ môi trường

**Chủ đề 4:** Nghiên cứu quản lý chất thải chăn nuôi tại 1 trang trại

**Chủ đề 5:** Đánh giá ảnh hưởng của bãi chôn lấp rác thải sinh hoạt đến môi trường xung quanh

**2. Ma trận (Matrix)** được sử dụng để phân hạng, xếp hạng các thứ tự ưu tiên, đánh giá tác động môi trường. Sinh viên thực hành theo tình huống sau:

Mương chứa nước thải sau nhà B1 chảy từ khu dân cư (An Đào, An Phú – Ký túc xá sinh viên C1, B4, B3, B2, B1, Ký túc xá cao học chảy ra sông Cầu Bay. Giả sử các nguồn phát thải đã được xác định như sau:

1. Nước thải từ phòng thí nghiệm (LAB)
2. Nước thải từ khu dân cư An Đào, An Phú
3. Nước thải từ khu ký túc xá
4. Nước thải từ nhà thư viện
5. Nước từ khu sản xuất nông nghiệp
6. Nước chảy tràn

#### **Bài tập thực hành:**

Bài tập 1: Hãy xây dựng bảng ma trận phân hạng mức độ ảnh hưởng của các nguồn gây ô nhiễm.

Bài tập 2: Bảng ma trận so sánh cặp đôi [công thức  $n(n-1)/2$ ]

|   | Tên nguồn thải                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Tổng |
|---|----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------|
| 1 | Nước thải từ phòng thí nghiệm (LAB)    |   |   |   |   |   |   |      |
| 2 | Nước thải từ khu dân cư An Đào, An Phú |   |   |   |   |   |   |      |
| 3 | Nước thải từ khu ký túc xá             |   |   |   |   |   |   |      |
| 4 | Nước thải từ nhà thư viện              |   |   |   |   |   |   |      |
| 5 | Nước từ khu sản xuất nông nghiệp       |   |   |   |   |   |   |      |
| 6 | Nước chảy tràn                         |   |   |   |   |   |   |      |

**Yêu cầu:** Các nhóm tiếp tục trao đổi và hoàn thiện nộp cho giáo viên bảng vẽ/sơ đồ trước giờ thực hành bài 4.

## THỰC HÀNH BẢNG MA TRẬN SWOT

(Sinh viên thảo luận và điền vào bảng)

Chủ đề: .....

.....

Nhóm: .....

| Điểm mạnh (S)  | Các điểm yếu (W) |
|----------------|------------------|
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
| Các cơ hội (O) | Các nguy cơ (T)  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |
|                |                  |

Ghi chú: Sử dụng cấu trúc song song, cân đối theo từng vế!

## BÀI THỰC HÀNH 4

### XỬ LÝ SỐ LIỆU THỐNG KÊ VÀ HỒI QUY

**Câu số 1:** Bảng dữ liệu Excel trên trang tính “Data-05-08” là cơ sở dữ liệu điều tra tình hình phát sinh rác thải sinh hoạt tại 50 hộ.

1. Hãy làm quen với bảng cơ sở dữ liệu database, các cột dữ liệu và thông tin.
2. Hãy tính hệ số phát thải của từng hộ và giá trị trung bình hệ số phát thải.

(Khai công thức tính tại ô đầu tiên, sau đó dùng lệnh copy công thức tính cho tất cả các ô ở cột hệ số phát thải; sử dụng hàm average để tính giá trị trung bình hệ số phát thải)

3. Hãy tính toán số liệu và điền vào bảng sau trên file Excels

| Nhóm hộ           | Số lượng hộ | Tỷ lệ (%) | Độ tuổi trung bình | Biết kiến thức về phân loại rác tại nguồn (3R) |  |  | Đánh giá về hệ thống quản lý rác thải sinh hoạt |            |     |
|-------------------|-------------|-----------|--------------------|------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------|------------|-----|
|                   |             |           |                    |                                                |  |  | Tốt                                             | Trung bình | Kém |
| Thuần nông        |             |           |                    |                                                |  |  |                                                 |            |     |
| Công chức         |             |           |                    |                                                |  |  |                                                 |            |     |
| Nhà Hàng          |             |           |                    |                                                |  |  |                                                 |            |     |
| Thủ công, mỹ nghệ |             |           |                    |                                                |  |  |                                                 |            |     |

#### Hướng dẫn:

(i) Để tính **số lượng hộ** sử dụng hàm: Countif [Range-miền dữ liệu; criteria (chỉ số)]

Sử dụng ký tự “\$” chèn vào trước các ô (VD: \$E\$2:\$E\$51) nhằm cố định miền dữ liệu để copy sang các ô khác, khi đó số các ô sẽ không chạy và định vị cố định.

(ii) Để **tính độ tuổi trung bình** sử dụng hàm tính trung bình có điều kiện (theo nghề nghiệp): Averageif(Range\_criteria, criteria, average\_range) .

=AVERAGEIF(\$E\$2:\$E\$51,1,\$C\$2:\$C\$51).

(iii) Các cột còn lại sử dụng chung 1 hàm “Countifs (Criteria\_range1, Criteria1, Criteria\_range2,Criteria2); sử dụng chèn \$ để cố định các miền dữ liệu.

= COUNTIFS(\$E\$2:\$E\$51, 1, \$J\$2:\$J\$51, 1)

= COUNTIFS(miền nghề nghiệp, mã thuần nông, miền đánh giá hệ thống QLRTSH, tiêu chí đánh giá tốt)

Sử dụng lệnh copy công thức sang các ô bên cạnh.

4. Hãy vẽ biểu đồ hình tròn mô tả tỷ lệ các nhóm hộ (thuần nông, công chức, nhà hàng, thủ công mỹ nghệ) trên bảng tính.

Nhấp đúp vào ô định đổi màu, lựa chọn “Fill”, chọn “Pattern fill” trong ô hộp thoại.



(ii) Hệ số phát thải tỷ lệ thuận với quy mô hộ gia đình.

(iii) Nghề nghiệp có mối tương quan chặt với lượng rác phát sinh.

Câu số 2: Kết quả phân tích 13 mẫu đất với các chỉ tiêu pH, Hàm lượng Ca, Pb, Zn trong dung dịch đất được trình bày trong bảng sau (xem bảng tính “Correlation”):

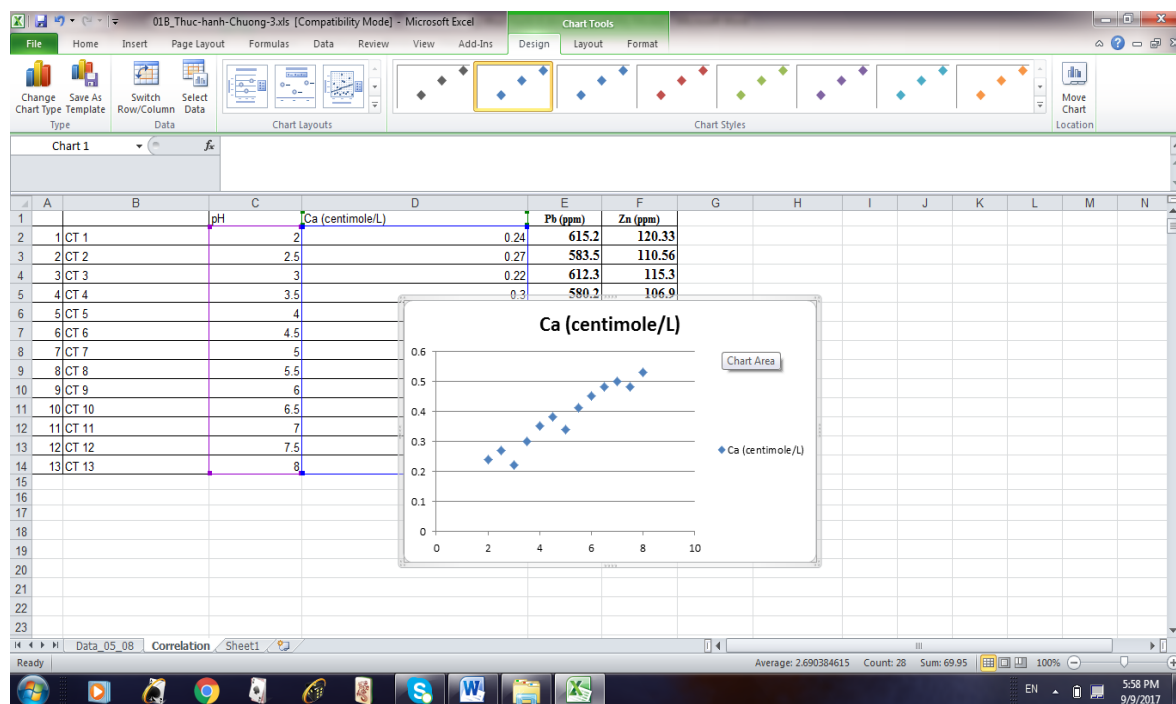
|    |       | pH  | Ca (centimole/L) | Pb (ppm) | Zn (ppm) |
|----|-------|-----|------------------|----------|----------|
| 1  | CT 1  | 2   | 0.24             | 615.2    | 120.33   |
| 2  | CT 2  | 2.5 | 0.27             | 583.5    | 110.56   |
| 3  | CT 3  | 3   | 0.22             | 612.3    | 115.3    |
| 4  | CT 4  | 3.5 | 0.3              | 580.2    | 106.9    |
| 5  | CT 5  | 4   | 0.35             | 533.7    | 112.8    |
| 6  | CT 6  | 4.5 | 0.38             | 515.6    | 105.33   |
| 7  | CT 7  | 5   | 0.34             | 550.8    | 101.05   |
| 8  | CT 8  | 5.5 | 0.41             | 560.5    | 98.68    |
| 9  | CT 9  | 6   | 0.45             | 450.9    | 95.7     |
| 10 | CT 10 | 6.5 | 0.48             | 435.3    | 89.72    |
| 11 | CT 11 | 7   | 0.5              | 387.5    | 80.76    |
| 12 | CT 12 | 7.5 | 0.48             | 153.5    | 121.55   |
| 13 | CT 13 | 8   | 0.53             | 136.5    | 140.5    |

1. Giả thuyết: Ca có quan hệ rất chặt với pH trong dung dịch! Hãy vẽ đồ thị và tính phương trình tương quan giữa Ca và pH trong dung dịch đất để chứng minh nhận định trên.

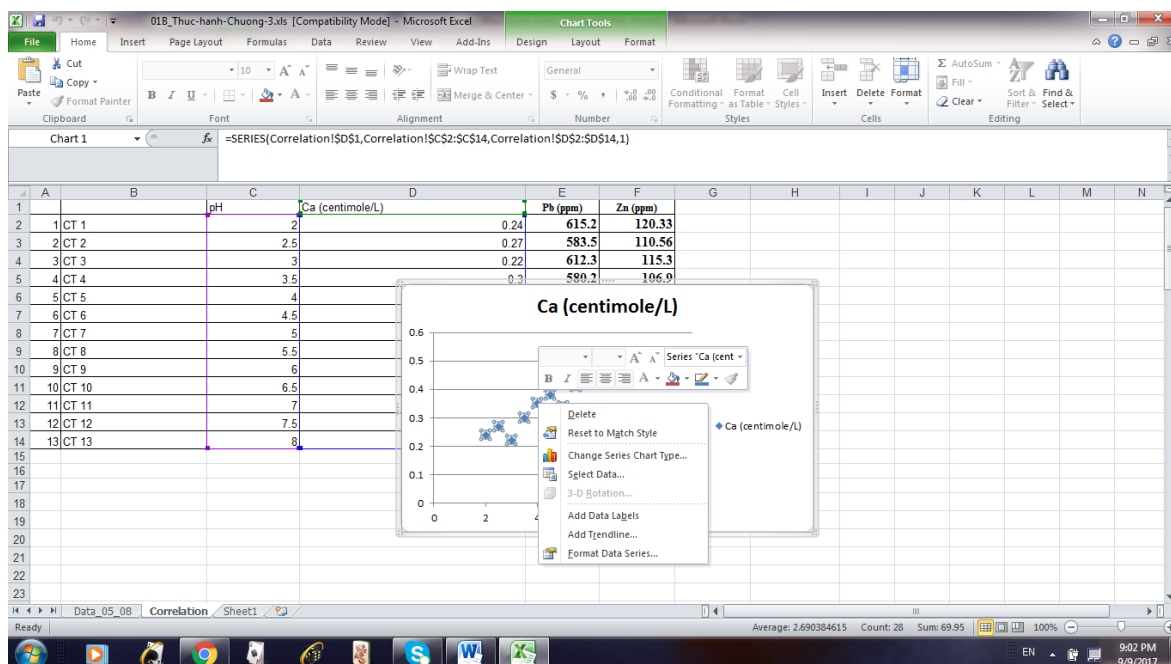
Bước 1: Sử dụng chuột máy tính xác định miền dữ liệu cột pH và Ca:

Bước 2: Nhấp chuột trên thanh công cụ “Insert”, chọn dạng đồ thị “Scatter”

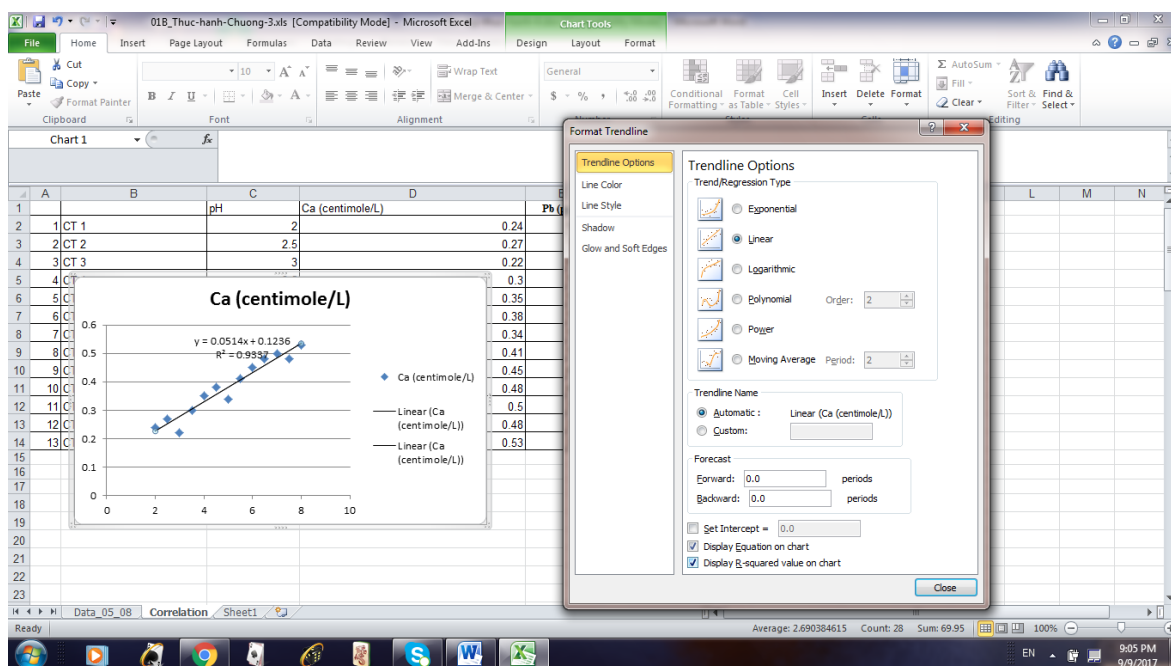
Trên màn hình xuất hiện bản phác thảo đồ thị:



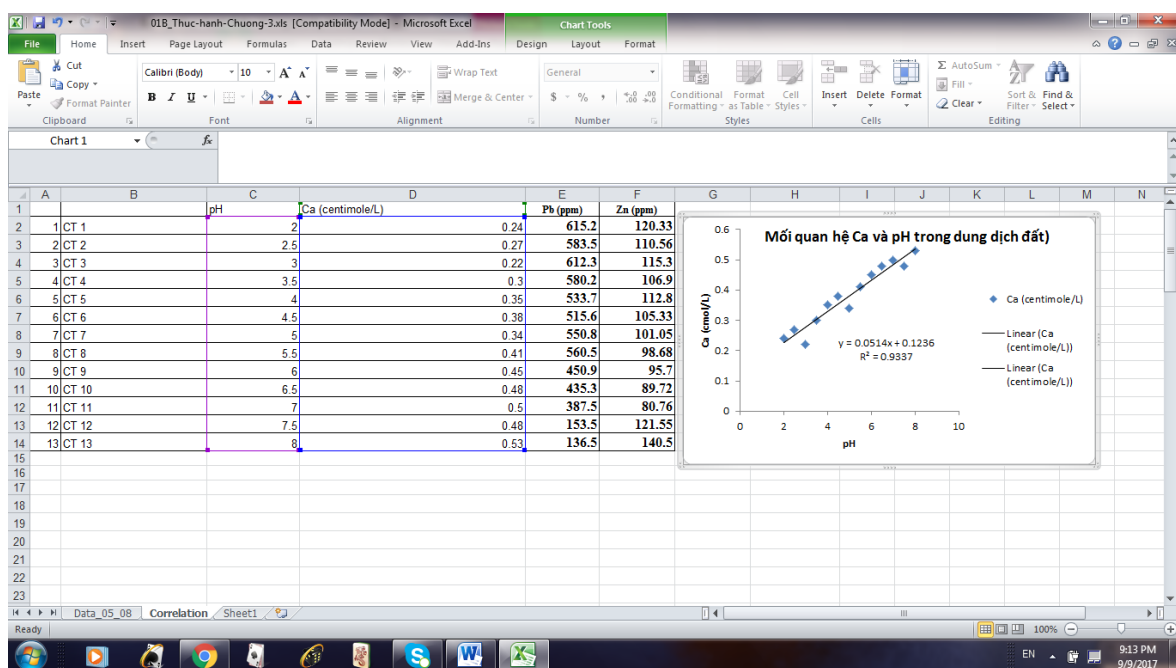
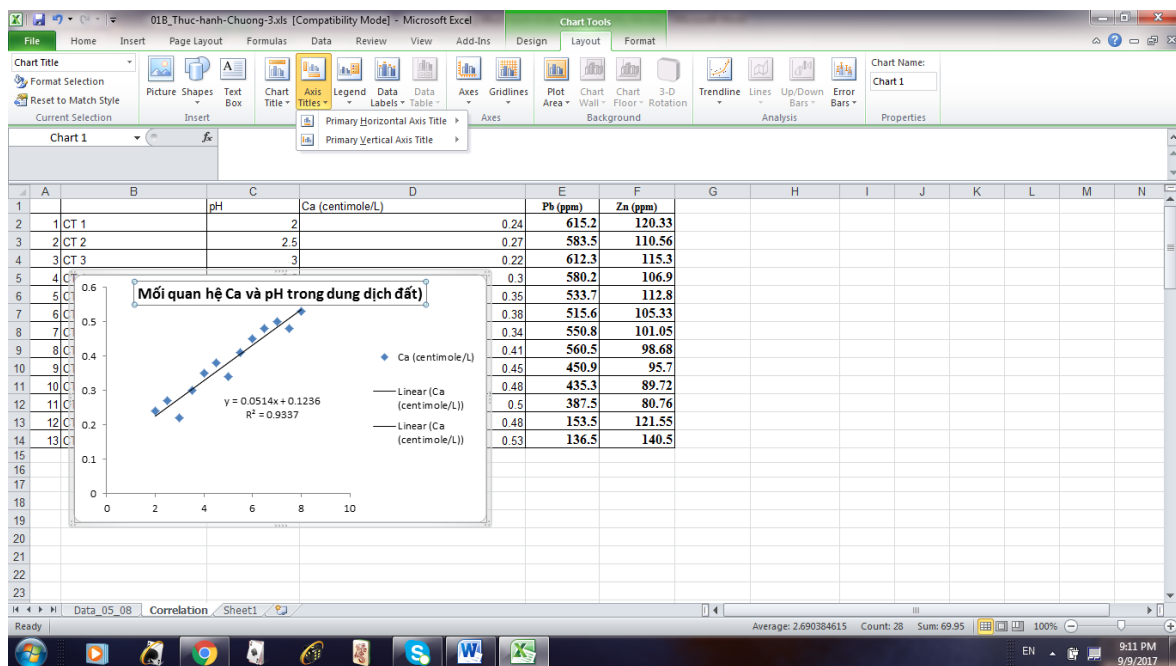
Sử dụng con trỏ nhấp vào bất kỳ một điểm thực nghiệm trên đồ thị, khi đó các điểm trên đồ thị sang lên, nhấn chuột phải, ô cửa sổ mới xuất hiện:



Chọn add trend line, đánh dấu vào lựa chọn: linear (một trong 6 lựa chọn đường cong lý thuyết); “Display equation on chart” và “Display R-squared value on chart”. Ấn enter!



Bỏ đường grid line, bổ sung tên đồ thị, trục tung, trục hoành dựa vào chart tools trên màn hình (Design, layout, format). Hãy chọn layout để đổi tên/bổ sung tên vào các cột.



2. Hãy tìm mối quan hệ (vẽ đồ thị) giữa pH và Pb, Zn trong dung dịch đất: xác định hệ số tương quan **và trả lời làm thế nào để kiểm soát, cố định Pb, và Zn** trong dung dịch. (kết quả cho trước theo hình đồ thị phía dưới. Hãy biểu diễn trên file Excels và tính toán từ bảng số liệu đã cho.

3. Hãy tìm mối quan hệ giữa Pb và kẽm như sơ đồ sau và biểu diễn trên file Excels. Anh chị hãy cho biết đồ thị này có ý nghĩa gì?

## BÀI THỰC HÀNH 5

### XÂY DỰNG ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

**1. Yêu cầu: Nhóm sinh viên xây dựng 01 đề cương theo cấu trúc sau (Xem phần hướng dẫn lý thuyết ở chương 4):**

- a. **Đặt vấn đề** (Tính cấp thiết của đề tài, Các vấn đề của điểm NC, ý nghĩa NC)
- b. **Mục đích NC** (Ngắn gọn, bám vào tên đề tài)
- c. **Tổng quan tài liệu NC** (Tổng kết lý luận và thực tiễn liên quan chủ đề nghiên cứu dựa trên tài liệu có sẵn)
- d. **Đối tượng, phạm vi, nội dung và phương pháp nghiên cứu** (mô tả rõ phương pháp được thực hiện như thế nào!)
- e. **Dự kiến kết quả** (Dự kiến các kết quả chính, bám vào nội dung nghiên cứu)
- f. **Kế hoạch thực hiện đề tài**

**2. Sinh viên dựa vào nội dung đã thực hành từ bài 1 đến bài 4 để xây dựng đề cương theo 5 chủ đề đưa ra từ phần thực hành 1.**

**Chủ đề 1:** Nghiên cứu lựa chọn một số loài thủy thực vật (Bèo tây, thủy trúc, ngổ) trong xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc nước thải (Constructed wetland)

**Chủ đề 2:** Nghiên cứu các biện pháp Quản lý phế phụ phẩm đồng ruộng (rơm rạ, thân ngô, thân cây lạc,...) trên địa bàn 01 xã.

**Chủ đề 3:** Nghiên cứu quản lý hóa chất bảo vệ thực vật trên đồng ruộng nhằm bảo vệ môi trường

**Chủ đề 4:** Nghiên cứu quản lý chất thải chăn nuôi tại 1 trang trại

**Chủ đề 5:** Đánh giá ảnh hưởng của bãi chôn lấp rác thải sinh hoạt đến môi trường xung quanh

**3. Sinh viên có 01 tuần để hoàn thiện. Đề cương được in ra bản hardcopy nộp cho giảng viên.**