



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

---

**TS. ĐINH ĐẠI GÁI**

**TS. LÊ VIỆT THẮNG**

**TS. NGUYỄN NGỌC VINH**

**ThS. NGUYỄN KHÁNH HOÀNG**

***BÀI GIẢNG***

**PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**Trình độ: ĐẠI HỌC**

**Ngành: CNMT, QLMT, KHMT**

**Môn: PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**Thời lượng giảng dạy: 45 tiết**

**TP. HỒ CHÍ MINH – 2016**

**LƯU HÀNH NỘI BỘ**



## Lời nói đầu

Nghiên cứu khoa học là một hoạt động then chốt hàng đầu trong những ngành khoa học. Kết quả từ Nghiên cứu khoa học là những phát hiện mới về kiến thức, về bản chất sự vật, phát triển nhận thức khoa học về thế giới, sáng tạo phương pháp và phương tiện kỹ thuật mới có giá trị cao. Thực tế cho thấy, sinh viên khi bắt đầu làm luận văn tốt nghiệp và ngay cả những người mới ra trường làm việc trong các cơ quan nghiên cứu đòi hỏi phải có kiến thức và có phương pháp Nghiên cứu khoa học. Vì vậy, môn học phương pháp Nghiên cứu khoa học là nền tảng để trang bị cho sinh viên tiếp cận Nghiên cứu khoa học

Bài giảng “Phương Pháp Nghiên Cứu Khoa Học” được biên soạn với nhiều nội dung cung cấp những thông tin, những kiến thức cơ bản, các bước trong NCKH, những kỹ thuật cần thiết để tiếp cận phương pháp thí nghiệm và cách trình bày các kết quả NCKH. Tập bài giảng “Phương pháp nghiên cứu khoa học” thể hiện đầy đủ những kiến thức bổ ích và những thông tin thiết thực phù hợp với đề cương chi tiết môn học giúp sinh viên nắm bắt những nội dung môn học.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự cộng tác của các thành viên tham gia hoàn thiện tập bài giảng.

Nhóm tác giả

# MỤC LỤC

<b>DANH MỤC CÁC HÌNH, BẢNG.....</b>	<b>ix</b>
1. Chương 1: Khái niệm Khoa học, Các PP Nghiên cứu khoa học .....	1
1.1 Khái niệm .....	1
1.1.1. Khoa học.....	1
1.1.2. Phương pháp nghiên cứu khoa học .....	2
1.1.3. Phân loại nghiên cứu khoa học .....	3
1.1.3.1. Phân loại theo chức năng nghiên cứu .....	3
1.1.3.2. Phân loại theo tính chất của sản phẩm nghiên cứu .....	3
1.1.3.3. Phân loại theo lĩnh vực nghiên cứu.....	3
1.2. Các phương pháp nghiên cứu khoa học .....	4
1.2.1. Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết.....	5
1.2.1.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết.....	5
1.2.1.2. Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lý thuyết.....	6
1.2.1.3. Phương pháp mô hình hóa .....	7
1.2.1.4. Phương pháp sơ đồ.....	8
1.2.1.5. Phương pháp giả thuyết (Phương pháp chứng minh) .....	9
1.2.1.6. Phương pháp nghiên cứu lịch sử.....	9
1.2.2. Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn .....	10
1.2.2.1. Phương pháp quan sát.....	10
1.2.2.2. Phương pháp điều tra.....	12
1.2.2.3. Phương pháp chuyên gia.....	12
1.2.2.4. Phương pháp thực nghiệm khoa học .....	14
1.2.2.5. Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm .....	15
1.2.3. Các phương pháp toán học trong nghiên cứu khoa học .....	16
1.2.4. Các phương pháp dự báo khoa học.....	16
2. Chương 2: Giới thiệu các bước NCKH; Thu thập và đọc tài liệu .....	18
2.1 Giới thiệu các bước NCKH.....	18
2.1.1. Xác định đề tài nghiên cứu.....	18
2.1.2. Xây dựng đề cương nghiên cứu .....	19
2.1.2.1 Lý do chọn đề tài, mục đích nghiên cứu và lịch sử vấn đề nghiên cứu .....	20
2.1.2.2. Mục đích nghiên cứu .....	20
2.1.2.3. Lịch sử vấn đề nghiên cứu.....	20
2.1.2.4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu.....	20
2.1.2.5. Giả thuyết khoa học.....	21
2.1.2.6. Các nhiệm vụ và phạm vi nghiên cứu.....	21
2.1.2.7. Các nguồn tài liệu và các phương pháp nghiên cứu .....	22
2.1.2.8. Dự kiến dàn ý công trình nghiên cứu .....	22
2.1.2.9. Kế hoạch nghiên cứu.....	23
2.1.3. Triển khai nghiên cứu.....	24
2.1.4. Viết kết quả nghiên cứu .....	24
2.1.5. Báo cáo công bố kết quả nghiên cứu.....	25
2.1.5.1. Trình bày kết quả nghiên cứu.....	25
2.1.5.2. Công bố kết quả nghiên cứu.....	26
2.2 Thu thập và đọc tài liệu .....	26

2.2.1. Các hình thức thu thập tài liệu.....	26
2.2.1.1. Nghiên cứu các nguồn tài liệu.....	27
2.2.1.2. Tìm hiểu thực tại.....	27
2.2.2. Xử lý tài liệu thực tế.....	27
2.2.2.1. Sàng lọc tài liệu.....	27
2.2.2.2. Xử lý tài liệu.....	28
Chương 3: Hình thành đề tài nghiên cứu; Lựa chọn PP thu thập thông tin.....	30
3.1 Hình thành đề tài nghiên cứu.....	30
3.1.1. Đề tài nghiên cứu.....	30
3.1.2. Điều quan trọng trong hình thành đề tài nghiên cứu.....	31
3.1.3. Các nguồn đề tài.....	32
3.1.4. Những vấn đề quan tâm khi lựa chọn đề tài.....	33
3.1.5. Các bước hình thành đề tài.....	34
3.1.6. Hình thành các mục tiêu.....	35
3.2 Lựa chọn PP thu thập thông tin.....	36
3.2.1. Giới thiệu.....	36
3.2.2. Thu thập TT từ các nguồn sơ cấp.....	37
3.2.3. Quan sát.....	38
3.2.4. Ghi chép quan sát.....	39
3.2.5. Phỏng vấn.....	41
3.2.6. Bảng câu hỏi.....	42
3.2.7. Các điều kiện quyết định cho việc thu thập dữ liệu.....	46
3.2.8. Thu thập TT bằng nguồn thứ cấp.....	47
3.2.9. Các khó khăn khi dùng số liệu thứ cấp.....	47
Chương 4: Các phương pháp lấy mẫu; Cách viết một đề xuất NC.....	49
4.1 Các phương pháp lấy mẫu.....	49
4.1.1. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên.....	49
4.1.2. Phương pháp lấy mẫu hệ thống (systematic samples).....	50
4.1.3. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phân lớp (stratified samples).....	52
4.1.3. Phương pháp lấy mẫu cụm.....	53
4.2. Cách viết một đề xuất NC;.....	54
4.2.1. Đề xuất nghiên cứu.....	54
4.2.2. Mở đầu/Lời giới thiệu một đề xuất nghiên cứu.....	55
4.2.3. Đặt vấn đề.....	56
4.2.4. Mục đích nghiên cứu.....	56
4.2.5. Các giả thiết được kiểm tra.....	56
4.2.6. Kế hoạch nghiên cứu.....	57
4.2.7. Sự thiết lập.....	57
4.2.8. Các thủ tục đo lường.....	58
4.2.8. Lấy mẫu.....	58
4.2.9. Phân tích số liệu.....	58
Chương 5: Xử lý số liệu; Cách biểu diễn dữ liệu kết quả nghiên cứu.....	59
5.1 Xử lý số liệu.....	59
5.1.1. Biên tập số liệu.....	59
5.1.2. Mã hóa số liệu.....	59
5.1.3. Phát triển số mã hiệu.....	60

5.1.4. Kiểm tra trước số mã hóa.....	67
5.1.5. Mã hóa số liệu.....	67
5.1.6. Phát triển một cơ cấu phân tích.....	69
5.1.6.1. Các phân phối tần suất.....	70
5.1.6.2. Phương pháp lập bảng ma trận (Mastic).....	70
5.1.7. Phân tích số liệu.....	72
5.2 Cách biểu diễn dữ liệu kết quả NC.....	73
5.2.1. Giới thiệu.....	73
5.2.2. Trình bày dạng văn viết.....	73
5.2.3. Biểu diễn bằng bảng biểu.....	73
5.2.3.1. Cấu trúc bảng số liệu.....	73
5.2.3.2. Các dạng bảng số liệu.....	74
5.2.3.3. Đặc tính và ưu điểm của trình bày dạng bảng.....	74
5.2.4. Biểu diễn bằng đồ thị, biểu đồ.....	75
5.2.4.1. Một số tiêu chuẩn của biểu đồ/đồ thị tốt.....	75
5.2.4.2. Một số loại biểu đồ/đồ thị và chức năng.....	75
5.2.4.3. Một số hình ảnh biểu đồ/đồ thị.....	76
Chương 6: Viết báo cáo tổng kết đề tài; Cách viết tóm tắt.....	83
6.1 Viết báo cáo tổng kết đề tài.....	83
6.1.1. Mở đầu.....	83
6.1.2. Tổng quan NC.....	83
6.1.3. Nội dung NC.....	83
6.1.4. Kết quả NC (Có thể chia thành nhiều chương).....	83
6.1.5. Kết luận – Kiến nghị.....	84
6.1.5.1. Kết luận.....	84
6.1.5.2. Kiến nghị.....	84
6.2 Cách viết BC tóm tắt.....	84
6.2.1. Viết BC tóm tắt.....	85
6.2.2. Cách viết bài tóm tắt của một BC.....	85
6.2.2.1. Cách viết tóm tắt báo cáo (summary).....	85
6.2.2.2. Cách viết tóm tắt báo cáo ngắn (Abstract).....	86
6.2.2.3. Cách viết KEYWORD.....	86
6.2.3. Cách trình bày báo cáo khoa học (Powerpoint).....	87
6.2.3.1. Cách sử dụng Powerpoint hiệu quả.....	87
6.2.3.2. Chuẩn bị trình bày Powerpoint hiệu quả.....	88
6.2.3.3. Các nội dung của báo cáo khoa học trình bày bằng Powerpoint.....	88
Chương 7: Cách viết bài báo khoa học; (Đăng báo).....	90
7.1 Cách viết một bài báo KH.....	90
7.1.1. Tựa bài (title).....	90
7.1.2. Tác giả và địa chỉ (authors and addresses).....	90
7.1.3. Tóm tắt (Abstract).....	90
7.1.4. Giới thiệu (Introduction).....	91
7.1.5. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu (materials and methods).....	91
7.1.6. Kết quả.....	91
7.1.7. Thảo luận.....	92
7.1.8. Kết luận (conclusions).....	93

7.1.9. Tài liệu tham khảo (Reference lists) .....	93
7.2 Giới thiệu một số PP điều tra môi trường.....	94
7.2.1. Phương pháp nghiên cứu điều tra đa dạng sinh học.....	94
7.2.2. Phương pháp ứng dụng chỉ thị sinh học nghiên cứu môi trường.....	99
7.2.3. Phương pháp nghiên cứu môi trường bằng viễn thám.....	112
Nghiên cứu động đất .....	123
Nghiên cứu sự sụt lún đất.....	123
Nghiên cứu trượt lở đất.....	124
7.2.4. Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) quản trị môi trường.....	125
7.2.5. Ứng dụng phương pháp GIS phân vùng sinh thái nuôi trồng thủy sản.....	133
7.2.6. Đánh giá đất đai của tổ chức lương thực thế giới (FAO).....	134
7.2.7. Phương pháp nghiên cứu lưu vực.....	140
7.2.8. Phương pháp “Đường cong LORENZ” phân tích số liệu.....	143
Chương 8: Một số mô hình toán trong NC môi trường; ứng dụng một số phần mềm trong NC MT đất.....	146
8.1 Một số mô hình toán trong NC môi trường.....	146
8.2 Ứng dụng một số phần mềm trong NC MT đất.....	146
8.1.2 Mô hình toán trong NCMT.....	146
8.2.2. PP mô hình sử dụng phần mềm Excel.....	152
8.2.3. Công nghệ cơ sở dữ liệu và mô hình hóa quản lý TNMT.....	165
8.2.4. Ứng dụng trong NC MT đất.....	167
Chương 9: Cấu trúc, hình thức của luận văn tốt nghiệp (ĐH, CH), Đề cương LV, Đ. Án.....	176
9.1. Thứ tự trình bày khóa luận tốt nghiệp.....	176
9.2. Định dạng, phong chữ, cỡ chữ, căn lề.....	176
9.2.1. Định dạng trang.....	176
9.2.2. Định dạng khổ giấy in.....	176
9.2.3. Đánh số trang.....	176
9.2.4. Header and Footer.....	177
9.2.5. Định dạng phong chữ, cỡ chữ, căn lề.....	177
9.3. Nội dung và hình thức trình bày các phần phụ trong khóa luận.....	177
9.3.1. Lời cảm ơn.....	177
9.3.2. Mục lục.....	178
9.3.3. Danh mục các chữ viết tắt (nếu có).....	180
9.3.4. Danh mục các bảng (nếu có).....	181
9.3.5. Danh mục các hình (nếu có).....	181
9.3.6. Nội dung và hình thức trình bày “MỞ ĐẦU”.....	181
9.5. Bảng biểu, đồ thị, biểu đồ, hình ảnh, công thức, phương trình.....	184
9.5.1. Về bảng biểu.....	184
9.5.2. Đồ thị, biểu đồ, hình ảnh.....	185
9.5.3. Phương trình, công thức toán học.....	185
9.6. Cách trích dẫn, trình bày và sắp xếp “TÀI LIỆU THAM KHẢO”.....	185
9.6.1. Cách trích dẫn Tài liệu tham khảo.....	185
9.6.2. Cách trình bày và sắp xếp Tài liệu tham khảo.....	186
9.6.3. Cách trình bày “PHỤ LỤC”.....	188
9.6.4. Một số lưu ý khác.....	188
Chương 10: Một số PP bố trí thí nghiệm cơ bản (Completed Randomise Design-CRD, Completed Randomise Block Design-CRBD, Latin Square Design-LSD...)	189

10.1. Kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn ( <i>Complete randomized design, CRD-1</i> ) .....	189
10.2. Kiểu thí nghiệm khối đầy đủ ( <i>Randomized completed block design, RCBD</i> ).....	189
10.3. Kiểu thí nghiệm ô vuông la tinh ( <i>Latin square design</i> ) .....	190
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>192</b>



## DANH MỤC CÁC HÌNH, BẢNG

### 1. Danh mục bảng

- Hình 1. 1 Phân loại khoa học theo hệ thống lĩnh vực (Lê Huy Bá, 2007) 2
- Hình 3. 1 Các đặc điểm trong hình thành các mục tiêu nghiên cứu 36
- Hình 3. 2 Các phương pháp thu thập dữ liệu 37
- Hình 3. 3 Một thang điểm đánh giá ba chiều (theo Kanzit Kuma, 1968) 40
- Hình 4. 1 Khái niệm lấy mẫu 49
- Hình 4. 2 Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên trong thực tế 50
- Hình 4. 3 Phương pháp lấy mẫu hệ thống 52
- Hình 4. 4 Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phân lớp 53
- Hình 5. 1 Biểu đồ cột 2D về xuất khẩu cà phê và ca cao 1995-1999 76
- Hình 5. 2 Sản lượng lương thực của Việt Nam. 76
- Hình 5. 3 Diễn biến lượng mưa và ẩm độ tương đối của không khí ở Thành Phố Cần Thơ trong năm 2004 (Đài khí tượng thủy văn Thành Phố Cần Thơ, 2005) 77
- Hình 5. 4 Ảnh hưởng của môi trường và thời gian (năm) đến khả năng trứng nở (trung bình % trứng nở của trứng không thụ tinh) của cá rô Phi. Các trị trung bình có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan ( $p < 0,05$ ). 78
- Hình 5. 5 Biến thiên nồng độ CO qua các đợt quan trắc tại ngã tư Thủ Khoa Huân – Trần Hưng Đạo. 78
- Hình 5. 6 Ảnh hưởng đóng góp của các yếu tố đến năng suất rau màu. 79
- Hình 5. 7 Biểu đồ diện tích về lượng trái cây tiêu thụ trong tuần 80
- Hình 5. 8 Thành phần cát, thịt, sét của 25 mẫu phù sa ở Đồng bằng Sông Cửu Long. 80
- Hình 5. 9 Sản xuất phân phối trái thanh long 81
- Hình 5. 10 Sơ đồ tổ chức quản lý dự án trong giai đoạn hoạt động. 82
- Hình 7. 1 Sơ đồ nguyên lý thu nhận hình ảnh của viễn thám 113
- Hình 7. 2 Sơ đồ phân loại viễn thám theo bước sóng. 115
- Hình 7. 3 Viễn thám chủ động và viễn thám bị động 116

*Hình 7. 4 Các thành phần của GIS 126*

*Hình 7. 5 Sơ đồ tổ chức một hệ “phần cứng GIS” 127*

*Hình 8. 1 Sơ đồ quá trình hình thành axit trong đất phèn tại Đồng Tháp Mười 149*

## **2. Danh mục hình bảng**

*Bảng 3. 1 Các nguồn đề tài nghiên cứu 32*

*Bảng 4. 1 Thí dụ về cách chọn mẫu ngẫu nhiên phân lớp 52*

*Bảng 5. 1 “Sau khi học môi trường, bạn ra trường làm gì? Như thế nào” 62*

*Bảng 5. 2 Một ví dụ về số ký hiệu dành cho quá trình số hóa dữ liệu 62*

*Bảng 5. 3 Một số câu hỏi sử dụng trong đợt khảo sát – người trả lời thứ ba 68*

*Bảng 5. 4 Ma trận tác động môi trường đối với nhà máy giấy Tân Mai 70*

*Bảng 5. 5 Ma trận môi trường trong giai đoạn chuẩn bị dự án 72*

*Bảng 5. 6 Phân tích bằng tay sử dụng giấy kẻ ô. 73*

*Bảng 5. 7 Cơ cấu công nghiệp (%) của Mã Lai năm 1992 74*

*Bảng 5. 8 Nồng độ các thông số ô nhiễm của nước biển ven bờ và cửa sông tỉnh Trà Vinh 74*

*Bảng 7. 1 đặc điểm chung của các hồ giàu và nghèo dinh dưỡng 101*

*Bảng 7. 2 Các nhóm sinh vật đặc trưng trong hồ giàu và nghèo dinh dưỡng 101*

*Bảng 7. 3 Hệ thống phân loại ô nhiễm theo sinh vật chỉ thị của Kolkwitz Marsson (1902) 102*

*Bảng 7. 4 Hệ thống phân loại ô nhiễm theo sinh vật chỉ thị cải tiến 103*

*Bảng 7. 5 Các chỉ số về động vật phù du thường sử dụng 104*

*Bảng 7. 6 Hệ thống điểm BMWP<sup>VIETNAM</sup> đã được sửa đổi và bổ sung để sử dụng ở Việt Nam (Nguyễn Xuân Quỳnh et al., 2000 và Đặng Ngọc Thanh et al., 2002) 105*

*Bảng 7. 7 Phân loại độ sạch không khí theo VSVF( Safir, 1951) 109*

*Bảng 7. 8 Đặc điểm của dải phổ điện từ sử dụng trong kỹ thuật viễn thám 114*

## 1. Chương 1: Khái niệm Khoa học, Các PP Nghiên cứu khoa học

### 1.1 Khái niệm

#### 1.1.1. Khoa học

**Khoa học là quá trình nghiên cứu nhằm khám phá ra những kiến thức, học thuyết mới tốt hơn về tự nhiên và xã hội.** Thành quả của khoa học có thể giúp loài người cải tạo tự nhiên nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống (Thí dụ: Hạn chế những tác hại của hiện tượng biến đổi khí hậu).

Khoa học bao gồm một hệ thống tri thức về qui luật của vật chất và sự vận động của vật chất, những qui luật của tự nhiên, xã hội, và tư duy. Hệ thống tri thức này hình thành trong lịch sử và không ngừng phát triển trên cơ sở thực tiễn xã hội. Phân biệt ra 2 hệ thống tri thức: tri thức kinh nghiệm và tri thức khoa học.

- *Tri thức kinh nghiệm*: là những hiểu biết được tích lũy qua hoạt động sống hàng ngày trong mối quan hệ giữa con người với con người và giữa con người với thiên nhiên. Quá trình này giúp con người hiểu biết về sự vật, về cách quản lý thiên nhiên và hình thành mối quan hệ giữa những con người trong xã hội. Tri thức kinh nghiệm được con người không ngừng sử dụng và phát triển trong hoạt động thực tế. Tuy nhiên, tri thức kinh nghiệm chưa thật sự đi sâu vào bản chất, chưa thấy được hết các thuộc tính của sự vật và mối quan hệ bên trong giữa sự vật và con người. Vì vậy, tri thức kinh nghiệm chỉ phát triển đến một hiểu biết giới hạn nhất định, nhưng tri thức kinh nghiệm là cơ sở cho sự hình thành tri thức khoa học.

- *Tri thức khoa học*: là những hiểu biết được tích lũy một cách có hệ thống nhờ hoạt động NCKH, các hoạt động này có mục tiêu xác định và sử dụng phương pháp khoa học. Không giống như tri thức kinh nghiệm, tri thức khoa học dựa trên kết quả quan sát, thu thập được qua những thí nghiệm và qua các sự kiện xảy ra ngẫu nhiên trong hoạt động xã hội, trong tự nhiên. Tri thức khoa học được tổ chức trong khuôn khổ các ngành và bộ môn khoa học (discipline) như: triết học, sử học, kinh tế học, toán học, sinh học

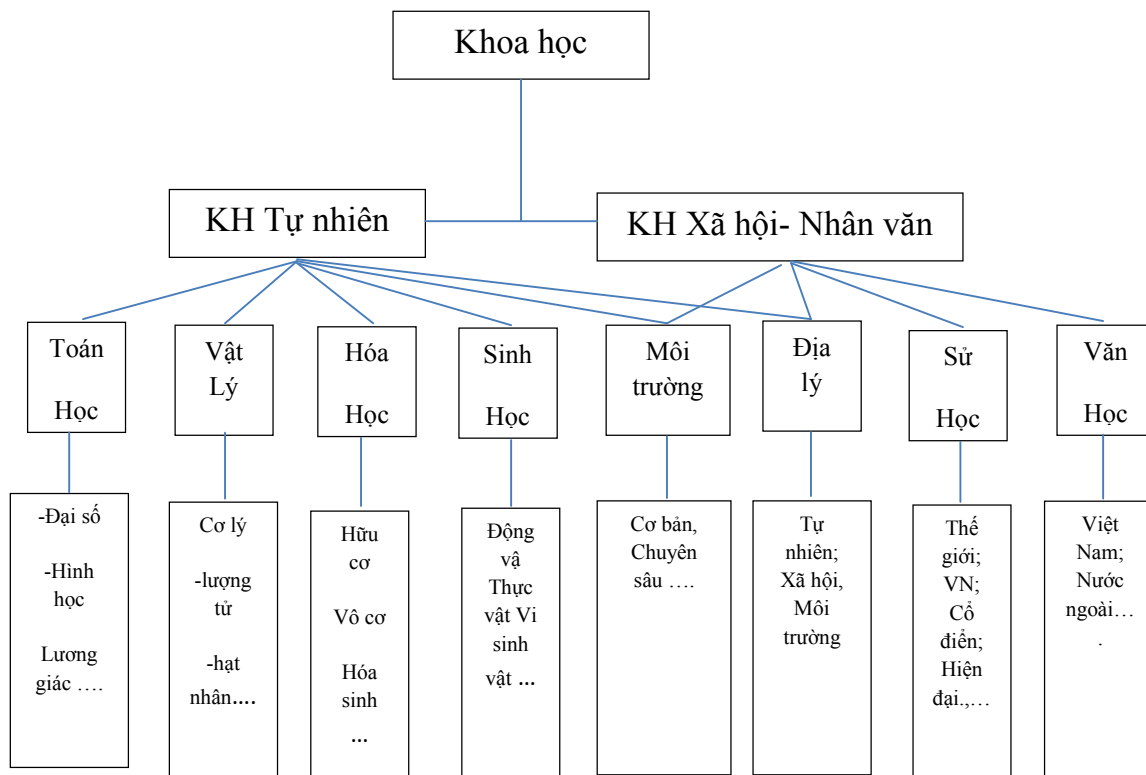
#### *Phân loại khoa học*

Có nhiều tiêu chí, cách tiếp cận để phân loại lĩnh vực nghiên cứu khoa học, UNESCO đã phân khoa học thành 5 lĩnh vực:

- Khoa học tự nhiên và khoa học chính xác
- Khoa học kỹ thuật

- Khoa học nông nghiệp
- Khoa học về sức khỏe
- Khoa học xã hội và nhân văn

Ngoài ra khoa học còn có cách phân loại theo hệ thống lĩnh vực gồm: Khoa học tự nhiên và khoa học xã hội- Nhân văn (Lê Huy Bá, 2007)



**Hình 1. 1 Phân loại khoa học theo hệ thống lĩnh vực (Lê Huy Bá, 2007)**

### 1.1.2. Phương pháp nghiên cứu khoa học

**Phương pháp nghiên cứu khoa học là cách thức, con đường, phương tiện để giải quyết các nhiệm vụ nghiên cứu nhằm đạt được mục đích nghiên cứu**

Phương pháp nghiên cứu khoa học có thể xem xét dựa trên 2 phương diện: Thông tin và hoạt động

*Phương diện thông tin:* Phương pháp nghiên cứu khoa học là những phương thức thu thập và xử lý thông tin khoa học nhằm mục đích thiết lập những mối liên hệ và quan hệ phụ thuộc có tính quy luật và xây dựng lý luận khoa học mới.

*Phương diện hoạt động:* phương pháp nghiên cứu khoa học là hoạt động có đối tượng, chủ thể (người nghiên cứu) sử dụng những thủ thuật, biện pháp, thao tác tác động, khám phá đối tượng nghiên cứu nhằm làm biến đổi đối tượng theo mục tiêu mà chủ thể tự giác đặt ra để thỏa mãn nhu cầu nghiên cứu của bản thân.

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

#### ***1.1.3.1. Phân loại theo chức năng nghiên cứu***

-Nghiên cứu mô tả (Descriptive research): nhằm đưa ra một hệ thống tri thức giúp con người phân biệt các sự vật, hiện tượng xung quanh; bao gồm mô tả định tính và mô tả định lượng, mô tả một sự vật, hiện tượng riêng lẻ hoặc so sánh giữa nhiều sự vật, hiện tượng khác nhau

-Nghiên cứu giải thích (Explanatory research): nhằm làm rõ các qui luật chi phối các hiện tượng, các quá trình vận động của sự vật

-Nghiên cứu dự báo (Anticipatory research): nhằm chỉ ra xu hướng vận động của các hiện tượng, sự vật trong tương lai

-Nghiên cứu sáng tạo (Creative research): nhằm tạo ra các qui luật, sự vật mới hoàn toàn

#### ***1.1.3.2. Phân loại theo tính chất của sản phẩm nghiên cứu***

-Nghiên cứu cơ bản (Fundamental research): các nghiên cứu nhằm phát hiện thuộc tính, cấu trúc bên trong của các sự vật, hiện tượng

-Nghiên cứu ứng dụng (Applied research): vận dụng thành tựu của các nghiên cứu cơ bản để giải thích sự vật, hiện tượng; tạo ra các giải pháp, qui trình công nghệ, sản phẩm để áp dụng vào đời sống và sản xuất.

-Nghiên cứu triển khai (Implementation research): vận dụng các nghiên cứu cơ bản và ứng dụng để tổ chức triển khai, thực hiện ở qui mô thử nghiệm.

#### ***1.1.3.3. Phân loại theo lĩnh vực nghiên cứu***

-Tự nhiên

-Xã hội-nhân văn

-Giáo dục

-Kỹ thuật

-Nông lâm ngư

-Y dược

-Môi trường

## **1.2. Các phương pháp nghiên cứu khoa học**

Phương pháp nghiên cứu khoa học là sự tích hợp của các cấu phần: Phương pháp luận; Phương pháp hệ; Phương pháp nghiên cứu cụ thể và tuân theo quy luật đặc thù của việc nghiên cứu đề tài khoa học

### ***Phương pháp luận (Methodology)***

Phương pháp luận là lý thuyết về phương pháp nhận thức khoa học thế giới tổng thể, các thủ thuật nghiên cứu hiện thực (nghĩa rộng) là lý luận tổng quát, là những quan điểm chung, là cách tiếp cận đối tượng nghiên cứu (nghĩa hẹp). Những quan điểm phương pháp luận đúng đắn là kim chỉ nam hướng dẫn người nghiên cứu trên con đường tìm tòi, nghiên cứu, phương pháp luận đóng vai trò chủ đạo, dẫn đường, và có ý nghĩa thành bại trong nghiên cứu khoa học.

### ***Phương pháp hệ (Methodica)***

Phương pháp hệ là nhóm các phương pháp được sử dụng phối hợp trong một lĩnh vực khoa học hay một đề tài cụ thể; là hệ thống cá thủ thật hoặc biện pháp để thực hiện có trình tự, có hiệu quả một công trình nghiên cứu khoa học. Sử dụng phối hợp các phương pháp là cách tốt nhất để phát huy điểm mạnh và khắc phục điểm yếu của từng phương pháp. Đồng thời chúng hỗ trợ, bổ sung, kiểm tra lẫn nhau trong quá trình nghiên cứu và để khẳng định tính xác thực của các luận điểm khoa học.

### ***Phương pháp nghiên cứu cụ thể (Methods of Research)***

Là tổ hợp các cách thức các thao tác mà người nghiên cứu sử dụng để tác động, khám phá đối tượng, để thu thập và xử lý thông tin nhằm xem xét và lý giải đúng đắn vấn đề nghiên cứu. Phương pháp nghiên cứu gắn chặt với nội dung của các vấn đề nghiên cứu. Vì vậy người nghiên cứu cần tìm, chọn và sử dụng các phương pháp nghiên cứu phù hợp với đặc điểm đối tượng, mục đích, nhiệm vụ, nội dung nghiên cứu.

Hiện nay có nhiều cách phân loại phương pháp nghiên cứu, theo tài liệu “Phương pháp luận nghiên cứu khoa học” của GS. TSKH. Lê Huy Bá (2007) các phương pháp nghiên cứu cơ bản bao gồm:

*-Phương pháp quan sát*

*-Phương pháp trò chuyện phỏng vấn*

*-Phương pháp khai thác sản phẩm của đối tượng*

*-Phương pháp đo đạc các quan hệ xã hội*

*-Phương pháp sưu tầm thống kê các số liệu*

*-Phương pháp tổng kết kinh nghiệm*

*-Phương pháp thực nghiệm khoa học*

*-Phương pháp phân tích lí luận*

*-Phương pháp dự báo*

*-Phương pháp toán học*

Dựa vào các phương pháp nghiên cứu cơ bản, GS. TSKH. Lê Huy Bá đã phân loại thành các nhóm phương pháp nghiên cứu cụ thể gồm: *PP khảo sát và trắc nghiệm; PP ma trận; PP so sánh cặp đôi; PP điều tra lấy mẫu; PP điều tra xã hội học; PP phân tích số liệu; PP chứng minh; PP khoa học thực nghiệm; PP sinh học; PP tâm lý học; PP nghiên cứu sự kiện trong quá khứ.*

Tuy nhiên, cách phân loại các phương pháp nghiên cứu theo bản chất quá trình nghiên cứu là phổ biến nhất bao gồm:

*-Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết;*

*-Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn;*

*-Các phương pháp toán học trong nghiên cứu;*

*-Các phương pháp dự báo khoa học.*

### **1.2.1. Các phương pháp nghiên cứu lý thuyết**

#### **1.2.1.1. Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết**

Nghiên cứu lý thuyết thường bắt đầu từ phân tích các tài liệu để tìm ra cấu trúc, các xu hướng phát triển của lý thuyết. Từ phân tích lý thuyết, lại cần tổng hợp chúng lại để xây dựng thành một hệ thống khái niệm, phạm trù tiến tới tạo thành lý thuyết khoa học mới.

**Phương pháp phân tích lý thuyết:** là phương pháp phân tích lý thuyết thành những mặt, những bộ phận, những mối quan hệ theo lịch sử thời gian để nhận thức, phát hiện và khai thác các khía cạnh khác nhau của lý thuyết từ đó chọn lọc những thông tin cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu. Phân tích lý thuyết bao gồm những nội dung sau:

+Phân tích nguồn tài liệu (tạp chí và báo cáo khoa học, tác phẩm khoa học, tài liệu lưu trữ thông tin đại chúng). Mỗi nguồn có giá trị riêng biệt.

+Phân tích tác giả (tác giả trong hay ngoài ngành, tác giả trong cuộc hay ngoài cuộc, tác giả trong nước hay ngoài nước, tác giả đương thời hay quá cố). Mỗi tác giả có một cái

nhìn riêng biệt trước đối tượng.

+Phân tích nội dung (theo cấu trúc logic của nội dung).

**Phương pháp tổng hợp lý thuyết:** là phương pháp liên quan kết những mặt, những bộ phận, những mối quan hệ thông tin từ các lý thuyết đã thu thập được thành một chỉnh thể để tạo ra một hệ thống lý thuyết mới đầy đủ và sâu sắc về chủ đề nghiên cứu. Tổng hợp lý thuyết bao gồm những nội dung sau:

+Bổ sung tài liệu, sau khi phân tích phát hiện thiếu hoặc sai lệch.

+Lựa chọn tài liệu chỉ chọn những thứ cần, đủ để xây dựng luận cứ.

+Sắp xếp tài liệu theo lịch đại (theo tiến trình xuất hiện sự kiện để nhận dạng động thái); sắp xếp tài liệu theo quan hệ nhân – quả để nhận dạng tương tác.

+Làm tái hiện quy luật. Đây là bước quan trọng nhất trong nghiên cứu tài liệu, chính là mục đích của tiếp cận lịch sử.

+ Giải thích quy luật. Công việc này đòi hỏi phải sử dụng các thao tác logic để đưa ra những phán đoán về bản chất các quy luật của sự vật hoặc hiện tượng.

Phân tích và tổng hợp là hai phương pháp có quan hệ mật thiết với nhau tạo thành sự thống nhất không thể tách rời: phân tích được tiến hành theo phương hướng tổng hợp, còn tổng hợp được thực hiện dựa trên kết quả của phân tích. Trong nghiên cứu lý thuyết, người nghiên cứu vừa phải phân tích tài liệu, vừa phải tổng hợp tài liệu

#### *1.2.1.2. Phương pháp phân loại và hệ thống hóa lý thuyết*

**Phương pháp phân loại lý thuyết:** là phương pháp sắp xếp các tài liệu khoa học thành hệ thống logic chặt chẽ theo từng mặt, từng đơn vị kiến thức, từng vấn đề khoa học có cùng dấu hiệu bản chất, có cùng hướng phát triển để dễ nhận biết, dễ sử dụng theo mục đích nghiên cứu, giúp phát hiện các quy luật phát triển của đối tượng, sự phát triển của kiến thức khoa học để từ đó dự đoán được các xu hướng phát triển mới của khoa học và thực tiễn.

**Phương pháp hệ thống hóa lý thuyết:** là phương pháp sắp xếp những thông tin đa dạng thu thập được từ các nguồn, các tài liệu khác nhau thành một hệ thống với một kết cấu chặt chẽ (theo quan điểm hệ thống – cấu trúc của việc xây dựng một mô hình lý thuyết



trong nghiên cứu khoa học) để từ đó mà xây dựng một lý thuyết mới hoàn chỉnh giúp hiểu biết đối tượng được đầy đủ và sâu sắc hơn.

Phân loại và hệ thống hóa là hai phương pháp đi liền với nhau. Trong phân loại đã có yếu tố hệ thống hóa. Hệ thống hóa phải dựa trên cơ sở phân loại và hệ thống hóa làm cho phân loại được hợp lý và chính xác hơn

### *1.2.1.3. Phương pháp mô hình hóa*

Phương pháp mô hình hóa là một phương pháp khoa học để nghiên cứu các đối tượng, các quá trình bằng cách xây dựng các mô hình của chúng (các mô hình này bảo toàn các tính chất cơ bản được trích ra của đối tượng đang nghiên cứu) và dựa trên mô hình đó để nghiên cứu trở lại đối tượng thực.

Mô hình: là một hệ thống các yếu tố vật chất hoặc ý niệm (tư duy) để biểu diễn, phản ánh hoặc tái tạo đối tượng cần nghiên cứu, nó đóng vai trò đại diện, thay thế đối tượng thực sao cho việc nghiên cứu mô hình cho ta những thông tin mới tương tự đối tượng thực

– Tính chất của mô hình:

- + Tính tương tự: có sự tương tự giữa mô hình và vật gốc, chúng có những đặc điểm cơ bản có thể so sánh với nhau được như: cấu trúc (đẳng cấu), chức năng, thuộc tính, cơ chế vận hành.... Song sự tương tự giữa mô hình và đối tượng thực (vật gốc) chỉ là tương đối.
- + Tính đơn giản: mô hình chỉ phản ánh một hoặc một số mặt nào đó của đối tượng gốc.
- + Tính trực quan: mô hình là sự tái hiện đối tượng nghiên cứu dưới dạng trực quan.
- + Tính lý tưởng: khi mô hình hóa đối tượng gốc, ta đã khái quát hóa, trừu tượng hóa, phản ánh đặc tính của đối tượng gốc ở mức độ hoàn thiện hơn (lý tưởng).
- + Tính quy luật riêng: mô hình có những tính chất riêng được quy định bởi các phần tử tạo nên nó.

#### **Ví dụ mô hình xử lý nước thải bãi chôn lấp rác.**

Phương pháp mô hình hóa là một phương pháp khoa học bằng việc xây dựng mô hình của đối tượng nghiên cứu, sao cho việc nghiên cứu mô hình cho ta những thông tin (về thuộc tính, cấu trúc, chức năng, cơ chế vận hành) tương tự đối tượng nghiên cứu đó.

Cơ sở logic của phương pháp mô hình hóa là phép loại suy. Phương pháp mô hình hóa cho phép tiến hành nghiên cứu trên những mô hình vật chất hay ý niệm (tư duy) do người nghiên cứu tạo ra (lớn hơn, bằng hoặc nhỏ hơn đối tượng thực) để thay thế việc nghiên cứu đối tượng thực. Điều này thường xảy ra khi người nghiên cứu không thể hoặc rất khó nghiên cứu đối tượng thực trong điều kiện thực tế.

Phương pháp mô hình hóa xem xét đối tượng nghiên cứu như một hệ thống (tổng thể), song tách ra từ hệ thống (đối tượng) các mối quan hệ, liên hệ có tính quy luật có trong thực tế nghiên cứu, phản ánh được các mối quan hệ, liên hệ đó của các yếu tố cấu thành hệ thống – đó là sự trừu tượng hóa hệ thống thực.

Dùng phương pháp mô hình hóa giúp người nghiên cứu dự báo, dự đoán, đánh giá các tác động của các biện pháp điều khiển, quản lý hệ thống. Ví dụ: sử dụng phương pháp phân tích cấu trúc (đặc biệt là cấu trúc không gian, các bộ phận hợp thành có bản chất vật lý giống hệt đối tượng gốc) để phản ánh, suy ra cấu trúc của đối tượng gốc như: mô hình động cơ đốt trong, mô hình tế bào, sa bàn....

#### *1.2.1.4. Phương pháp sơ đồ*

Sơ đồ (graph) là một công cụ toán học được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khoa học như: kinh tế học (kế hoạch hóa...), sinh học (mạng thần kinh), tâm lý học (sơ đồ hóa các quá trình hình thành các khái niệm – tri thức), giáo dục học (phân tích hoạt động trong quá trình dạy học)... Ngày nay, trong thiết kế dự án phát triển kinh tế xã hội, trong xây dựng cơ bản, trong nghiên cứu khoa học thì graph là một trợ thủ tuyệt vời.

Ví dụ: sơ đồ mạng biểu diễn cách thực hiện một công trình nghiên cứu khoa học theo thứ tự công việc và hoạt động cụ thể.

– Tác dụng ứng dụng của graph:

+ Graph có ưu thế tuyệt đối trong việc mô hình hóa cấu trúc của sự vật, các hoạt động từ đơn giản đến phức tạp, từ quy mô nhỏ đến vĩ mô. Graph cho phép hình dung một cách trực quan các mối liên hệ giữa các yếu tố trong cấu trúc của một sự vật hay một hoạt động mà không quan tâm đến kích thước hay tỉ lệ thực của chúng.

+ Graph cho phép đề xuất nhiều phương án khác nhau cho cùng một hoạt động.

Phương pháp sơ đồ (graph) là phương pháp khoa học sử dụng sơ đồ để mô tả sự vật, hoạt động, cho phép hình dung một cách trực quan các mối liên hệ giữa các yếu tố trong cấu trúc của sự vật, cấu trúc logic của quy trình triển khai hoạt động (tức là con đường từ lúc bắt đầu đến lúc kết thúc hoạt động) giúp con người quy hoạch tối ưu, điều khiển tối ưu các hoạt động. Graph ngày nay được xem như phương pháp khoa học, đặc biệt là phương pháp nghiên cứu khoa học hiệu nghiệm.

#### 1.2.1.5. Phương pháp giả thuyết (Phương pháp chứng minh)

Phương pháp giả thuyết là phương pháp nghiên cứu đối tượng bằng cách dự đoán bản chất của đối tượng và tìm cách chứng minh các dự đoán đó. Phương pháp giả thuyết có hai chức năng: **dự báo** và **dẫn đường**

Trong nghiên cứu khoa học, khi phát hiện ra vấn đề khoa học, người nghiên cứu thường so sánh hiện tượng chưa biết với hiện tượng đã biết, từ tri thức cũ với trí tưởng tượng sáng tạo mà hình dung ra cái cần tìm. Đó chính là thao tác xây dựng giả thuyết. Chỉ khi nào đề xuất được giả thuyết thì công việc nghiên cứu khoa học mới thực sự bắt đầu. Vì giả thuyết là một kết luận giả định, một dự báo dựa trên cơ sở phán đoán, suy lý nên giả thuyết có thể phù hợp, không hoàn toàn phù hợp hoặc không phù hợp. Người nghiên cứu cần phải chứng minh, thông thường được thực hiện bằng hai cách:

+ Chứng minh trực tiếp: là phép chứng minh dựa vào các luận chứng chân xác và bằng các quy tắc suy luận để rút ra tính chân xác của luận đề. Nói cách khác: chứng minh trực tiếp là phép chứng minh trong đó tính chân xác của tất cả các cứ luận.

+ Chứng minh gián tiếp: là phép chứng minh khẳng định rằng phản luận đề là phi chân xác (giả dối) và từ đó rút ra kết luận đề chân xác. Nói cách khác: chứng minh gián tiếp là phép chứng minh trong đó tính chân xác của luận đề được chứng minh bằng tính phi chân xác của phản luận đề.

Với tư cách là một phương pháp biện luận, phương pháp giả thuyết được sử dụng như là một thử nghiệm của tư duy, thử nghiệm được sử dụng như là một thử nghiệm của tư duy, thử nghiệm thiết kế các hành động lý thuyết, trong đó suy diễn để rút ra kết luận chân xác từ giả thuyết là một thao tác logic quan trọng của quá trình nghiên cứu khoa học

#### 1.2.1.6. Phương pháp nghiên cứu lịch sử

Phương pháp nghiên cứu lịch sử là phương pháp nghiên cứu bằng cách tìm nguồn gốc phát sinh (nguồn gốc xuất xứ, hoàn cảnh nảy sinh), quá trình phát triển và biến hóa (điều kiện, hoàn cảnh, không gian, thời gian.... có ảnh hưởng) để phát hiện bản chất và quy luật vận động của đối tượng.

– Phương pháp nghiên cứu lịch sử yêu cầu người nghiên cứu làm rõ quá trình phát sinh, phát triển cụ thể của đối tượng, phải nắm được sự vận động cụ thể trong toàn bộ tính phong phú của nó, phải bám sát đối tượng, theo dõi những bước quanh co, những cái ngẫu nhiên, tất yếu của lịch sử, những tính phức tạp muôn màu muôn vẻ trong các hoàn cảnh khác nhau và theo một trật tự thời gian nhất định .... từ đó phát hiện sợi dây lịch sử, đó chính là mục đích của mọi hoạt động nghiên cứu khoa học.

– Phương pháp nghiên cứu lịch sử trong nghiên cứu lý thuyết còn được sử dụng để phân tích các tài liệu lý thuyết đã có nhằm phát hiện xu hướng, các trường phái nghiên cứu... từ đó xây dựng tổng quan về vấn đề nghiên cứu còn gọi là lịch sử nghiên cứu vấn đề.

Nghiên cứu lịch sử vấn đề là cơ sở để phát hiện những thành tựu lý thuyết đã có nhằm thừa kế, bổ sung và phát triển các lý thuyết đó, hoặc phát hiện những thiếu sót, không hoàn chỉnh trong các tài liệu đã có... từ đó tìm thấy chỗ đứng của đề tài nghiên cứu của từng cá nhân.

### **1.2.2. Các phương pháp nghiên cứu thực tiễn**

Phương pháp nghiên cứu thực tiễn là các phương pháp trực tiếp tác động vào đối tượng có trong thực tiễn để làm bộc lộ bản chất và quy luật vận động của đối tượng đó, giúp người nghiên cứu thu thập thông tin hoặc làm nảy sinh các ý tưởng nghiên cứu và đề xuất sáng tạo

#### **1.2.2.1. Phương pháp quan sát**

Quan sát là phương pháp tri giác có mục đích, có kế hoạch một sự kiện, hiện tượng, quá trình (hay hành vi cử chỉ của con người) trong những hoàn cảnh tự nhiên khác nhau nhằm thu thập những số liệu, sự kiện cụ thể đặc trưng cho quá trình diễn biến của sự kiện, hiện tượng đó.

Ý nghĩa của phương pháp là phương thức cơ bản để nhận thức sự vật. Quan sát sử dụng một trong hai trường hợp:

-Phát hiện vấn đề nghiên cứu: đặt giả thuyết kiểm chứng giả thuyết.

-Quan sát để thu nhận tài liệu cụ thể, cảm tính trực quan đem lại cho khoa học những giá trị thực sự.

*Ví dụ: Niuton: Quan sát hiện tượng quả táo rơi, khái quát và xây dựng nên: “Định luật vạn vật hấp dẫn”.*

#### **Các loại quan sát:**

-Theo dấu hiệu về mối liên hệ giữa người nghiên cứu và đối tượng nghiên cứu: trực tiếp, gián tiếp, công khai, kín đáo, có tham dự, không tham dự (chỉ đóng vai trò ghi chép).

-Theo dấu hiệu không gian, thời gian: liên tục, gián đoạn, theo đề tài tổng hợp, theo

chuyên đề.

*-Theo mục đích:* Quan sát khía cạnh, toàn diện; Quan sát có bố trí (trong phòng thí nghiệm); Quan sát phát hiện, kiểm nghiệm.

*-Theo mục đích xử lý thông tin:* quan sát mô tả, quan sát phân tích...

### **Những yêu cầu của quan sát:**

*-Xác định rõ đối tượng quan sát:* Quan sát phải được tiến hành trong điều kiện tự nhiên của hoạt động: người được quan sát không biết mình đang bị quan sát, người quan sát không nên can thiệp vào hoạt động tự nhiên và thay đổi hành vi của đối tượng (nếu là con người), người quan sát phải tự mình tham gia vào hoạt động (lao động, học tập, vui chơi...) cùng với người được quan sát (cùng tham gia) để đảm bảo tính tự nhiên của hiện tượng, quá trình nghiên cứu.

*-Xác định rõ ràng mục đích, nhiệm vụ:* Phải xây dựng kế hoạch quan sát trong suốt quá trình nghiên cứu và chương trình của từng buổi quan sát. Điều quan trọng là xác định quan sát toàn bộ hay chọn lọc, từ đó mới ghi lại tất cả cái gì mắt thấy tai nghe hay một mặt nào đó. Không có chương trình, kế hoạch thì tài liệu thu thập được khó tin cậy, không loại trừ được các nhân tố ngẫu nhiên.

*-Phải ghi lại kết quả quan sát:* ghi lại sự kiện, điều kiện, hoàn cảnh diễn ra sự kiện. Chỉ có ghi lại mới đảm bảo được tính lâu dài và có hệ thống: nhờ đó mới thiết lập được mối quan hệ, liên hệ bản chất điển hình của những biểu hiện của hiện tượng, sự kiện hay tâm lý khác nhau, có thể ghi lại bằng máy ảnh, camera, quay phim, ghi âm, hay bằng tốc ký, biên bản quan sát.

Quan sát có ưu điểm là giữ được tính tự nhiên (khách quan của các sự kiện, hiện tượng và biểu hiện tâm lý con người, cung cấp số liệu sống động, cụ thể, phong phú, quan sát được thực hiện khá đơn giản, không tốn kém. Tuy nhiên, nhược điểm cơ bản của quan sát là: người quan sát đóng vai trò thụ động, phải chờ đợi các hiện tượng diễn ra, không chủ động làm chúng diễn ra theo ý muốn được, khó khăn trong việc đánh giá sự tồn tại của những điều kiện nảy sinh các hiện tượng, sự kiện và do đó khó tách các mối liên hệ nhân quả.

Tóm lại, quan sát là phương pháp nghiên cứu khoa học quan trọng, cần phải phối hợp với các phương pháp khác để đạt tới trình độ nhận thức bản chất bên trong của đối tượng.

### 1.2.2.2. Phương pháp điều tra

Điều tra là phương pháp dùng những câu hỏi (hoặc bài toán) nhất loạt đặt ra cho một số lớn người nhằm thu được số những ý kiến chủ quan của họ về một vấn đề nào đó. Điều tra là phương pháp khảo sát một nhóm đối tượng trên một diện rộng nhằm phát hiện những quy luật phân bố, trình độ phát triển, những đặc điểm về mặt định tính và định lượng của các đối tượng cần nghiên cứu. Các tài liệu điều tra được là những thông tin quan trọng về đối tượng cần cho quá trình nghiên cứu và là căn cứ quan trọng để đề xuất những giải pháp khoa học hay giải pháp thực tiễn. Có hai loại điều tra: điều tra cơ bản và điều tra xã hội học.

**Điều tra cơ bản:** Là khảo sát sự có mặt của đối tượng trên một diện rộng để nghiên cứu các quy luật phân bố cũng như các đặc điểm về mặt định tính và định lượng. Ví dụ: điều tra địa chất, điều tra dân số, điều tra trình độ văn hóa, điều tra chỉ số thông minh (IQ) của trẻ em....

**Điều tra xã hội học:** là điều tra quan điểm, thái độ của quần chúng về một sự kiện chính trị, xã hội, hiện tượng văn hóa, thị hiếu ... Ví dụ: điều tra nguyện vọng nghề nghiệp của thanh niên, điều tra hay trưng cầu dân ý về một luật mới ban hành. Điều tra xã hội học thực chất là trưng cầu ý kiến quần chúng, được tiến hành bằng cách phỏng vấn trực tiếp, thảo luận hay bằng hệ thống ankét (đóng, mở)...

**Phương pháp điều tra có nhiều loại:** Điều tra bằng trò chuyện (đàm thoại); Điều tra bằng phiếu; Điều tra bằng trắc nghiệm

**-Điều tra bằng trò chuyện (đàm thoại):** Là phương pháp thu thập sự kiện về các hiện tượng, quá trình tâm lý thông qua quá trình giao tiếp trực tiếp với đối tượng

#### **-Điều tra bằng phiếu**

Là phương pháp thu thập sự kiện trên cơ sở trả lời bằng văn bản (viết) của người được nghiên cứu theo một chương trình đã được thiết lập một cách đặc biệt. Việc xây dựng nội dung chính xác các câu hỏi và sự diễn đạt rõ ràng các câu hỏi có ý nghĩa quan trọng

#### **-Điều tra bằng trắc nghiệm (test)**

Là một công cụ đo lường đã được chuẩn hóa, dùng để đo lường khách quan một hay nhiều khía cạnh của một nhân cách hoàn chỉnh qua những câu trả lời bằng ngôn ngữ hay phi ngôn ngữ (ký hiệu) hoặc bằng những loại hành vi khác (như biểu hiện tâm lý....) Trắc nghiệm là phương pháp đo lường khách quan những hiện tượng, sự vật được trắc nghiệm, biểu hiện tâm lý và mức độ trắc nghiệm.

### 1.2.2.3. Phương pháp chuyên gia

**Phương pháp chuyên gia là phương pháp điều tra qua đánh giá của các chuyên gia**

**về vấn đề, một sự kiện khoa học nào đó.** Thực chất đây là phương pháp sử dụng trí tuệ, khai thác ý kiến đánh giá của các chuyên gia có trình độ cao để xem xét, nhận định một vấn đề, một sự kiện khoa học để tìm ra giải pháp tối ưu cho vấn đề, sự kiện đó. Phương pháp chuyên gia rất cần thiết cho người nghiên cứu không chỉ trong quá trình nghiên cứu mà còn cả trong quá trình nghiệm thu, đánh giá kết quả, hoặc thậm chí cả trong quá trình đề xuất giả thuyết nghiên cứu, lựa chọn phương pháp nghiên cứu, củng cố các luận cứ..... Phương pháp chuyên gia là phương pháp có ý nghĩa kinh tế, nó tiết kiệm về thời gian, sức lực, tài chính để triển khai nghiên cứu. Tuy nhiên nó chủ yếu dựa trên cơ sở trực cảm hay kinh nghiệm của chuyên gia, vì vậy chỉ nên sử dụng khi các phương pháp không có điều kiện thực hiện, không thể thực hiện được hoặc có thể sử dụng phối hợp với các phương pháp khác.

Để sử dụng có hiệu quả phương pháp chuyên gia, người nghiên cứu cần chú ý: Lựa chọn đúng chuyên gia có năng lực, kinh nghiệm về lĩnh vực nghiên cứu, trung thực, khách quan trong nhận định, đánh giá; Lựa chọn những vấn đề cần tham vấn với những mục đích cụ thể để sử dụng chuyên gia phù hợp:

Để đảm bảo tính khách quan trong đánh giá và nhận định về một sự kiện khoa học, cần hạn chế tới mức tối thiểu ảnh hưởng qua lại của chuyên gia, có thể đánh giá bằng văn bản, không để các chuyên gia gặp gỡ nhau trực diện, phát biểu công khai, nếu cần đánh giá công khai thì người có uy tín nhất không phải là người đầu tiên phát biểu ý kiến.

Phương pháp chuyên gia được chia thành nhiều loại:

**Phỏng vấn:** Phỏng vấn là đưa ra những câu hỏi với người đối thoại để thu thập thông tin. Trước mỗi đối tượng được chọn để phỏng vấn, người nghiên cứu cần có những cách tiếp cận khác nhau để thu được từ người được phỏng vấn những thông tin cần thiết cho nghiên cứu.

Trong phỏng vấn người ta chia ra các loại như: phỏng vấn có chuẩn bị trước, phỏng vấn không chuẩn bị trước, trao đổi trực tiếp, trao đổi qua điện thoại.....

**Phương pháp hội đồng:** Nội dung phương pháp hội đồng là đưa ý kiến ra trước các nhóm chuyên gia khác nhau để nghe họ thảo luận, tranh luận, phân tích. Không có ai kết luận trong các cuộc thảo luận này, chỉ có người nghiên cứu ghi nhận lại tất cả ý kiến đó để nghiên cứu, phân tích.

Trong phương pháp hội đồng, người ta thường dùng phương pháp tấn công não (brainstorming) gồm hai giao đoạn tách biệt nhau: giai đoạn phát ý tưởng và giai đoạn phân tích ý tưởng do hai nhóm chuyên gia thực hiện (nhóm này phát ý tưởng, còn nhóm

kia phân tích). Người tổ chức tán công nào cần: tạo bầu không khí tự do tư tưởng, thoải mái tinh thần, không ai được thể hiện khích lệ, tán thưởng, châm biếm hoặc chỉ trích, lắng nghe mọi ý kiến, kể cả những ý kiến lạc đề.

Việc tổ chức lấy ý kiến trong các hội nghị bàn tròn, hội thảo... đều là những dạng khác nhau của phương pháp hội đồng.

**Điều tra bằng bảng hỏi:** Điều tra bằng bảng hỏi là một phương pháp dùng phiếu hỏi do người nghiên cứu thiết kế sẵn một phiếu với những câu hỏi được sắp xếp theo một trật tự của suy luận logic (diễn dịch, quy nạp hoặc loại suy), người nghiên cứu có thể thu được những thông tin chân xác về sự vật hoặc hiện tượng từ đối tượng điều tra.

#### *1.2.2.4. Phương pháp thực nghiệm khoa học*

**Là phương pháp thu thập các sự kiện trong những điều kiện được tạo ra một cách đặc biệt (tạo ra kinh nghiệm mới, lý thuyết mới để khẳng định những mối liên hệ dự kiến sẽ có trong những điều kiện mới) đảm bảo cho sự thể hiện tích cực, chủ động của các hiện tượng, sự kiện nghiên cứu.**

Nói cách khác: Là chủ động gây ra hiện tượng nghiên cứu trong những điều kiện khống chế, nhờ đó có thể lặp lại nhiều lần, tách bạch ra và biến thiên từng nhân tố tác động và đánh giá, đo đạc tỉ mỉ sự biến đổi của hiệu quả theo sự biến thiên ấy.

Phương pháp thực nghiệm khoa học là một trong các phương pháp cơ bản trong nghiên cứu khoa học. Song chỉ được sử dụng khi và chỉ khi đặt ra bài toán làm sáng tỏ các mối liên hệ, sự phụ thuộc, giữa các hiện tượng nghiên cứu và sự thể hiện các giả định, kiểm định các giả thuyết. Có 3 điều kiện để sử dụng phương pháp thực nghiệm khoa học:

-Biết được chính xác những yếu tố nào ảnh hưởng đến sự nảy sinh và diễn biến của các hiện tượng nghiên cứu.

-Xác định được những nguyên nhân của các hiện tượng do vạch ra được các điều kiện ảnh hưởng.

-Lặp lại thí nghiệm nhiều lần tùy theo ý muốn và như vậy sẽ thu được, tích lũy được những tài liệu định lượng mà từ đó có thể phán đoán về tính điển hình hay ngẫu nhiên của các hiện tượng nghiên cứu.

Phân loại thực nghiệm:



**Thực nghiệm tự nhiên:** Là phương pháp tiến hành trong điều kiện bình thường, giữ được trạng thái và nội dung hoạt động tự nhiên của đối tượng mà người nghiên cứu vẫn chủ động gây ra được những hiện tượng cần nghiên cứu.

Thực chất của phương pháp này là đem vấn đề nghiên cứu ra tổ chức thực hiện ở một địa bàn nhất định với những yêu cầu nhất định đối với những đối tượng thực hiện. Người nghiên cứu đưa ra kế hoạch thật tỉ mỉ, hợp lý tạo điều kiện thực hiện, có theo dõi, có đối chứng để cuối cùng có được những kết luận về tác dụng của những vấn đề mới đưa ra và phổ biến rộng rãi việc áp dụng.

**Thực nghiệm trong phòng thí nghiệm:** Là phương pháp thực nghiệm được tiến hành để kiểm tra một vấn đề riêng biệt nào đó, hoặc để thu thập những cứ liệu cần thiết về đối tượng nghiên cứu. Phương pháp thực nghiệm khoa học cho phép đi sâu vào quan hệ bản chất, xác định được các quy luật, phát hiện ra các thành phần và cơ chế chính xác, kết quả thu được có độ tin cậy cao. Nhà nghiên cứu không thụ động chờ đợi sự xuất hiện các hiện tượng mà mình quan tâm mà tự mình tạo ra các điều kiện nên có khả năng tính đến một cách đầy đủ hơn các điều kiện đó cũng như những ảnh hưởng mà các điều kiện ấy gây ra cho đối tượng (người được nghiên cứu). Song hạn chế của phương pháp thực nghiệm khoa học là: hiện tượng diễn ra không được thực như tự nhiên, đòi hỏi phải có thiết bị, kỹ năng, tổ chức, thời gian tương đối phức tạp, khó có thể dùng phương pháp này để nghiên cứu những hoạt động diễn biến phức tạp trong tư tưởng, tình cảm con người.

#### *1.2.2.5. Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm*

Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm là phương pháp kết hợp lý luận với thực tế, đem lý luận phân tích thực tế, từ phân tích thực tế lại rút ra lý luận cao hơn. Phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm là phương pháp xem xét lại những thành quả của hoạt động thực tiễn trong quá khứ để rút ra những kết luận bổ ích cho khoa học và thực tiễn.

Tổng kết kinh nghiệm thường hướng vào các hoạt động xã hội và được tiến hành như sau:

+Phát hiện các sự kiện điển hình, các sự kiện này có ảnh hưởng lớn đối với cuộc sống và hoạt động thực tiễn.

+Gặp gỡ, trao đổi với những nhân chứng, những người đã trực tiếp tham gia sự kiện để họ mô tả, bày tỏ cảm xúc, đưa ra nhận định, đánh giá về nguyên nhân và diễn biến sự kiện.

+ Lặp lại mô hình sự kiện, khôi phục lại sự kiện đã xảy ra.

+Phân tích từng mặt của sự kiện, những nguyên nhân, hoàn cảnh xuất hiện, diễn biến sự kiện theo trình tự lịch sử.

+Dựa trên một lý thuyết khoa học để chứng minh, để giải thích sự kiện, tìm ra những kết luận thực sự khách quan về bản chất và quy luật phát triển của sự kiện, rút ra những bài học cần thiết, sau đó cần được phổ biến, tuyên truyền rộng rãi những bài học rút ra được qua phân tích và tổng kết kinh nghiệm.

Phân tích và tổng kết kinh nghiệm giúp người nghiên cứu phát hiện các vấn đề cần giải quyết, nêu lên giả thuyết về những mối liên hệ có tính quy luật giữa các tác động và kết quả, kiến nghị các biện pháp, giải pháp để bổ khuyết thiếu sót và hoàn thiện quá trình hay một vấn đề nào đó.

### ***1.2.3. Các phương pháp toán học trong nghiên cứu khoa học***

Ngày nay, trong nghiên cứu khoa học đã sử dụng các lý thuyết toán học vào việc tìm ra các lý thuyết chuyên ngành, xu hướng toán học hoá mở ra con đường mới giúp cho khoa học đạt tới mức độ chính xác, sâu sắc để từ đó khám phá ra bản chất và quy luật vận động của đối tượng nghiên cứu.

Khoa học hiện đại sử dụng toán học với hai mục đích:

– Sử dụng toán thống kê như một công cụ xử lý các tài liệu (xử lý các thông tin định lượng được trình bày dưới dạng: con số rời rạc, bảng số liệu, biểu đồ, đồ thị, xử lý thông tin định tính bằng biểu đồ) đã thu thập được từ các phương pháp nghiên cứu khác nhau như: quan sát, điều tra, thực nghiệm... làm cho các kết quả nghiên cứu trở nên chính xác, đảm bảo độ tin cậy.

– Sử dụng các lý thuyết toán học (như: thống kê xác suất, các phương tiện của lý thuyết tập hợp, của lôgic và của đại số...), và phương pháp lôgic học (như: phân tích, tổng hợp, quy nạp, diễn dịch...), sử dụng các máy tính điện tử với các kỹ thuật vi xử lý... để xây dựng các lý thuyết chuyên ngành. Nhiều công thức toán học được dùng trong tính toán các thông số có liên quan tới đối tượng, từ đó tìm ra được các quy luật của đối tượng.

Các phương pháp toán học đảm bảo cho quá trình nghiên cứu khoa học đi đúng hướng, nhất quán, cũng như trong trình bày kết quả nghiên cứu thành một hệ thống lôgic và đồng thời tạo lập các ngôn ngữ khoa học chính xác có tính thuyết phục cao

### ***1.2.4. Các phương pháp dự báo khoa học***

Dự báo là những luận điểm có căn cứ khoa học trên cơ sở những nguyên nhân, những quy luật vận động, phát triển của đối tượng mà từ đó dự báo những tình huống và xu thế có thể xảy ra trạng thái khả dĩ của đối tượng trong tương lai và các con đường, các biện pháp cũng như thời hạn để đạt tới trạng thái tương lai đó.

Dự báo thường được tiến hành theo phương pháp tiếp cận dự báo khác nhau, đặc biệt nhấn mạnh dự báo nhờ khai thác các thông tin trong công trình nghiên cứu khoa học: trong các công trình nghiên cứu khoa học, nhất là các công trình phát minh, sáng chế bao giờ cũng chứa một lượng thông tin nhất định về sự đánh giá nhu cầu và điều kiện thông tin nhất định về sự đánh giá nhu cầu và điều kiện đáp ứng nhu cầu của khoa học trong tương lai, khai thác và xử lý thông tin để làm dự báo khoa học là phương pháp tiếp cận dự báo có hiệu quả nhất.

Có nhiều phương pháp dự báo khoa học: phương pháp ngoại suy, phương pháp đánh giá ý kiến chuyên gia, phương pháp mô hình hoá....

#### ***Phương pháp ngoại suy***

Là phương pháp dự báo trong tương lai của đối tượng bằng cách suy trực tiếp từ xu thế phát triển hiện tại của nó (Phương pháp này còn gọi là phương pháp ngoại suy xu hướng)

#### ***Phương pháp dự báo qua ý kiến các chuyên gia***

Là phương pháp trưng cầu ý kiến của các chuyên gia. Về thực chất, phương pháp chuyên gia là phương pháp dự báo từ các thông số do các chuyên gia đưa lại; là sự huy động trình độ lý luận uyên bác, thành thạo về chuyên môn, phong phú về kinh nghiệm, thực tiễn và khả năng nhạy cảm về tương lai của các nhà khoa học đầu ngành.

#### ***Phương pháp mô hình hoá***

Là phương pháp dự báo bằng các mô hình hoá các quá trình và hiện tượng để nghiên cứu và dự báo tương lai của chúng. Phương pháp mô hình hóa là phương pháp người ta không trực tiếp nghiên cứu chính đối tượng, mà nghiên cứu dự báo thông qua mô hình của nó và sau đó chuyển dịch kết quả vào đối tượng dự báo.

## **2. Chương 2: Giới thiệu các bước NCKH; Thu thập và đọc tài liệu**

### **2.1 Giới thiệu các bước NCKH**

Để tiến hành nghiên cứu khoa học phải chuẩn bị đầy đủ các mặt cho nghiên cứu. Bước chuẩn bị có một vị trí đặc biệt, nó góp phần quyết định chất lượng của công trình nghiên cứu. Chuẩn bị nghiên cứu bắt đầu từ xác định đề tài và kết thúc ở việc chuẩn bị lập kế hoạch tiến hành nghiên cứu

#### *2.1.1. Xác định đề tài nghiên cứu*

Đề tài nghiên cứu khoa học là một hoặc nhiều vấn đề khoa học có chứa nhiều điều chưa biết (hoặc biết chưa đầy đủ) nhưng đã xuất hiện tiền đề và khả năng có thể biết được nhằm giải đáp các vấn đề đặt ra trong khoa học hoặc trong thực tiễn.

Xác định đề tài là tìm vấn đề làm đối tượng nghiên cứu. Vấn đề của khoa học và thực tiễn là vô cùng phong phú, xác định cho mình một vấn đề nghiên cứu không phải là việc làm đơn giản. Xác định đề tài là một khâu then chốt, có ý nghĩa quan trọng đối với người nghiên cứu, vì phát hiện được vấn đề để nghiên cứu nhiều khi còn khó hơn cả giải quyết vấn đề đó và lựa chọn đề tài đôi khi quyết định cả phương hướng chuyên môn trong sự nghiệp của người nghiên cứu. Vì vậy, khi xác định đề tài nghiên cứu, người nghiên cứu cần chú ý tới các yêu cầu đối với đề tài nghiên cứu.

#### **Các yêu cầu đối với đề tài nghiên cứu**

- Đề tài nghiên cứu phải có ý nghĩa khoa học
- Đề tài phải có tính thực tiễn, thể hiện
- Đề tài phải có tính cấp thiết đối với thời điểm tiến hành nghiên cứu.

#### **Các điều kiện lựa chọn đề tài nghiên cứu**

Nhiều vấn đề thấy rõ là cần nghiên cứu, nhưng khi đề cập thì chỉ có thể phát biểu tham luận ngắn mà không thể hình thành một công trình nghiên cứu sâu được. Việc lựa chọn đề tài nghiên cứu khoa học đòi hỏi một số điều kiện chủ quan ở người nghiên cứu cũng như điều kiện khách quan ở công tác nghiên cứu.

- **Điều kiện chủ quan**

Đề tài phải phù hợp với xu hướng, khả năng, kinh nghiệm của người nghiên cứu. Đương nhiên, bao giờ người nghiên cứu cũng phải đứng trước lựa chọn giữa nguyện vọng khoa học của cá nhân với việc giải quyết nhu cầu bức bách của xã hội.

- **Điều kiện khách quan của việc nghiên cứu**

Phải có đủ điều kiện khách quan đảm bảo cho việc hoàn thành đề tài như: cơ sở thông tin, tư liệu, phương tiện, thiết bị thí nghiệm (nếu cần phải tiến hành thí nghiệm), kinh phí cần thiết, quỹ thời gian và thiên hướng khoa học của người hướng dẫn hoặc của người lãnh đạo khoa học, các cộng tác viên có kinh nghiệm...

**Một số vấn đề cụ thể trong việc xác định đề tài nghiên cứu**

**-Kết hợp chặt chẽ giữa việc nghiên cứu lý luận và thực tiễn**

**-Xác định tính chất của đề tài nghiên cứu**

**-Xác định lịch sử vấn đề nghiên cứu**

**-Xác định phạm vi nghiên cứu của đề tài**

**-Xác định tên đề tài nghiên cứu**

Tên đề tài nghiên cứu là lời văn diễn đạt mô hình tư duy của kết quả dự kiến của quá trình nghiên cứu dưới dạng súc tích. Tên đề tài cũng diễn đạt lòng mong muốn của người nghiên cứu tác động vào đối tượng, cải tiến nó để cuối cùng đi đến những mục tiêu dự kiến. Tên đề tài phải gọn, rõ, có nội dung xác định. Tên đề tài phải súc tích, ít chữ nhất nhưng nhiều thông tin nhất, chứa đựng vấn đề nghiên cứu, nó phản ánh cô đọng nhất nội dung nghiên cứu, chỉ được mang một ý nghĩa hết sức khúc chiết, đơn tri, không được phép hiểu nhiều nghĩa.

*2.1.2. Xây dựng đề cương nghiên cứu*

Khi tiến hành nghiên cứu một đề tài khoa học thì một thao tác rất quan trọng là phải xây dựng một đề cương nghiên cứu. Đề cương nghiên cứu là văn bản dự kiến các bước đi và nội dung của công trình và các bước tiến hành để trình cơ quan và tổ chức tài trợ phê duyệt, nó là cơ sở để làm việc với các đồng nghiệp. Xây dựng đề cương nghiên cứu là một bước rất quan trọng, nó giúp cho người nghiên cứu giành được thể chủ động trong quá trình nghiên cứu. Có đề cương mới sắp xếp được kế hoạch chi tiết cho hoạt động nghiên cứu. Đề cương và kế hoạch tuy hai văn bản này có nhiều điểm tương tự nhưng thật ra về tính chất là khác nhau, kế hoạch chỉ vạch ra diễn biến, trình tự các hoạt động, còn đề

cương đi vào các nội dung của việc nghiên cứu. Các nội dung nghiên cứu phải được trình bày rõ ràng, đầy đủ trong một đề cương. Nội dung của đề cương nghiên cứu thường bao gồm các nội dung sau đây:

#### *2.1.2.1 Lý do chọn đề tài, mục đích nghiên cứu và lịch sử vấn đề nghiên cứu*

Lý do chọn đề tài nghiên cứu (hay còn gọi là tính cấp thiết của đề tài nghiên cứu). Phần này yêu cầu người nghiên cứu phải trình bày rõ ràng, tường minh những lý do nào khiến tác giả chọn đề tài để nghiên cứu về mặt lý thuyết, về mặt thực tiễn, về tính cấp thiết, về năng lực nghiên cứu và sở thích cá nhân. Lý do chọn đề tài thường xuất phát từ những yêu cầu của thực tế công tác mà người nghiên cứu đảm nhiệm, hay từ việc phát hiện những thiếu sót, những hạn chế trong nghiên cứu lý thuyết chuyên ngành cần phải bổ sung, mà việc nghiên cứu này sẽ đem lại lợi ích hiện tại cho tương lai của khoa học và thực tiễn.

#### *2.1.2.2. Mục đích nghiên cứu*

Mỗi đề tài nghiên cứu tùy theo phạm vi nghiên cứu của mình phải xác định rõ mục đích nghiên cứu. Mục đích nghiên cứu là mục tiêu đề tài hướng tới, là định hướng chiến lược của toàn bộ những vấn đề cần giải quyết trong đề tài.

#### *2.1.2.3. Lịch sử vấn đề nghiên cứu*

Phân tích sơ lược lịch sử vấn đề nghiên cứu, từ trước đến nay đã có ai nghiên cứu, vào năm nào, ở trong nước hay nước ngoài, đã nghiên cứu đến đâu... Hay nói cách khác là làm rõ mức độ nghiên cứu của các công trình đi trước, chỉ ra mặt còn hạn chế và tìm thấy những điều mà đề tài có thể kế thừa bổ sung và phát triển... để chứng minh và đề xuất nghiên cứu đề tài này không lặp lại kết quả nghiên cứu trước đã công bố.

#### *2.1.2.4. Khách thể và đối tượng nghiên cứu*

Thế giới khách quan là đối tượng duy nhất của nghiên cứu khoa học. Tuy nhiên thế giới vô cùng rộng lớn, mỗi lĩnh vực khoa học phải chọn cho mình một bộ phận, một phần nào đó để tập trung khám phá tìm tòi, đó chính là thao tác xác định khách thể nghiên cứu.

Trong cái khách thể rộng lớn đó, mỗi đề tài cụ thể lại phải chọn cho mình một mặt, một thuộc tính, một mối quan hệ của khách thể để nghiên cứu. Bộ phận đó chính là đối tượng nghiên cứu của đề tài.

Mỗi đề tài nghiên cứu một vấn đề, cũng có nghĩa là mỗi đề tài có một đối tượng nghiên cứu

cứu. Như vậy, xác định đối tượng nghiên cứu là xác định cái trung tâm cần khám phá của đề tài khoa học. Ví dụ đề tài nghiên cứu là “Những giải pháp phát triển đào tạo nghề góp phần đáp ứng nhu cầu nhân lực cho sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở Việt Nam”, khách thể nghiên cứu sẽ là: đào tạo nghề ở Việt Nam, đối tượng nghiên cứu sẽ là: các giải pháp nhằm phát triển đào tạo nghề.

Khách thể và đối tượng nghiên cứu là hai khái niệm có mối quan hệ như loài và giống, chúng có thể chuyển hoá cho nhau. Khách thể của đề tài nhỏ có thể là đối tượng của đề tài lớn hơn và ngược lại đối tượng của đề tài lớn có thể là khách thể của đề tài nhỏ hơn.

Khách thể đồng nghĩa với môi trường của đối tượng mà ta đang xem xét. Xác định đối tượng là xác định cái trung tâm, còn xác định khách thể nghĩa là xác định cái giới hạn chứa đựng cái trung tâm, cái vòng mà đề tài không được phép vượt qua. Do đó xác định khách thể và đối tượng nghiên cứu là thao tác bản chất của quá trình nghiên cứu khoa học.

#### *2.1.2.5. Giả thuyết khoa học*

Để tiến hành khám phá đối tượng, cái mà người ta chưa biết, một thao tác rất quan trọng trong nghiên cứu khoa học là tiên đoán bản chất đối tượng, từ sự tiên đoán này mà người ta tìm ra các phương pháp, các con đường để khám phá chính bản thân đối tượng. Giả thuyết khoa học là mô hình giả định, một dự đoán về bản chất của đối tượng nghiên cứu. Một công trình khoa học về thực chất là chứng minh một giả thuyết khoa học. Do đó xây dựng giả thuyết là thao tác quan trọng của mỗi công trình khoa học. Giả thuyết có chức năng tiên đoán bản chất sự kiện, đồng thời là chức năng chỉ đường để khám phá đối tượng.

Giả thuyết được xây dựng trên cơ sở phân tích đối tượng và so sánh với những đối tượng khác gần giống nó mà ta đã biết, bằng phép tương tự kết hợp với trí tưởng tượng sáng tạo để nhà khoa học tiên đoán về bản chất đối tượng.

#### *2.1.2.6. Các nhiệm vụ và phạm vi nghiên cứu*

Xuất phát từ mục đích và giả thuyết khoa học, mỗi đề tài phải xác định các nhiệm vụ nghiên cứu cụ thể. Nhiệm vụ nghiên cứu là mục tiêu cụ thể mà đề tài phải thực hiện. Xác định nhiệm vụ nghiên cứu là xác định công việc phải làm, là mô hình dự kiến nội dung đề tài. Các nhiệm vụ được thực hiện là đề tài hoàn thành.

Giới hạn của đề tài là phạm vi mà đề tài phải thực hiện. Còn phạm vi nghiên cứu là một

phần giới hạn của nghiên cứu liên quan đến đối tượng khảo sát và nội dung nghiên cứu. Phạm vi nghiên cứu bao gồm những giới hạn về không gian của đối tượng khảo sát, giới hạn quỹ thời gian để tiến hành nghiên cứu và giới hạn quy mô nghiên cứu được sử lý.

#### *2.1.2.7. Các nguồn tài liệu và các phương pháp nghiên cứu*

Tác giả phải trình bày rõ các tài liệu tham khảo đã đọc để xây dựng đề cương. Các tài liệu được liệt kê có chọn lọc phù hợp với phạm vi của đề tài nghiên cứu.

Để tiến hành nghiên cứu đề tài khoa học, người nghiên cứu thường phải sử dụng phối hợp các phương pháp nghiên cứu cụ thể (phương pháp nghiên cứu lý thuyết, phương pháp nghiên cứu thực tiễn, phương pháp toán học...), phải lựa chọn xem phương pháp nào phù hợp với đặc điểm của đề tài và yêu cầu nghiên cứu của mình. Các phương pháp là con đường thực hiện một công trình nghiên cứu để khám phá đối tượng. Vì vậy, xác định chính xác các phương pháp nghiên cứu giúp quá trình nghiên cứu thu được kết quả tốt nhất và khách quan.

#### *2.1.2.8. Dự kiến dàn ý công trình nghiên cứu*

Dàn ý nội dung công trình nghiên cứu thực chất là dự thảo nội dung, là mô hình đề tài mà người nghiên cứu định tiến hành, đòi hỏi người nghiên cứu phải thực hiện nghiêm túc. Hay nói theo cách khác, đây là cái sườn của nội dung nghiên cứu nhằm thu thập và khai thác tài liệu. Dàn ý nội dung gồm các chương, mục phù hợp với nhiệm vụ nghiên cứu. Dựa theo dàn ý, người nghiên cứu thu thập tư liệu (lý luận) và xử lý các cứ liệu thu được (qua điều tra, quan sát, thực nghiệm) để hình thành nội dung của báo cáo.

Dàn ý nội dung dự kiến của công trình nghiên cứu thông thường gồm ba phần chính: mở đầu, nội dung, kết luận và khuyến nghị. Trong đó, phần nội dung là phần cơ bản, chủ yếu nhất có thể được chia thành các chương, mục, tiểu mục (số lượng chương, mục, tiểu mục tùy thuộc đặc điểm của đề tài, khối lượng nội dung, cách trình bày của tác giả...)

Thông thường nội dung dàn ý công trình nghiên cứu có ba chương:

Chương I: Cơ sở lý luận của vấn đề nghiên cứu.

Chương II: Thực trạng của vấn đề nghiên cứu.

Chương III: Với tên gọi có thể khác nhau, nhưng chủ yếu trình bày: những kết quả thực



nghiệm, khẳng định giả thuyết, những bài học rút ra từ kết quả nghiên cứu, những giải pháp đề xuất để giải quyết các tồn tại của đề tài hoặc hướng dẫn thực tiễn.

Dàn ý có tính chất tạm thời, được sửa đổi và từng bước hoàn chỉnh trong quá trình nghiên cứu. Dàn ý cần được trình bày cụ thể tới mục, các tiểu mục... Dàn ý thực hiện càng chi tiết và hợp lý thì việc thu thập tài liệu và sắp xếp dữ kiện càng dễ dàng.

#### *2.1.2.9. Kế hoạch nghiên cứu*

Kế hoạch nghiên cứu một đề tài khoa học là sự thể hiện những ý đồ, cách thức và những bước thực hiện cụ thể của người nghiên cứu, đó là sự định hướng cho toàn bộ việc nghiên cứu: từ việc thu thập thông tin tư liệu đến viết và bảo vệ công trình. Lập kế hoạch đảm bảo cho hoạt động nghiên cứu phát triển đúng hướng, tự chủ động làm việc, đạt được mục đích cuối cùng đề ra.

Kế hoạch nghiên cứu là văn bản trình bày kế hoạch dự kiến triển khai đề tài về tất cả phương diện như: nội dung công việc, ấn định thời gian thực hiện từng công việc, sản phẩm phải có và phân công trách nhiệm cho từng thành viên, cộng tác viên.

Xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch nghiên cứu thường được dự kiến triển khai theo 5 giai đoạn làm việc diễn ra nối tiếp và đan xen nhau

- (1) Giai đoạn chuẩn bị
- (2) Giai đoạn nghiên cứu thực sự
- (3) Giai đoạn định ra kết cấu công trình nghiên cứu
- (4) Giai đoạn viết công trình
- (5) Giai đoạn bảo vệ (công bố) công trình

Người nghiên cứu cần phải xây dựng và tổ chức thực hiện các loại kế hoạch cụ thể như: Kế hoạch tiến độ, kế hoạch nhân lực, lập dự toán kinh phí nghiên cứu. Văn bản đề nộp cho cơ quan quản lý đề tài nghiên cứu hoặc cơ quan tài trợ. Loại văn bản này mang ý nghĩa pháp lý nhiều hơn ý nghĩa học thuật, phải làm theo mẫu do các cơ quan này quy

định, phải thể hiện đúng kế hoạch tiến độ, nội dung và sử dụng kinh phí phù hợp.

### **2.1.3. Triển khai nghiên cứu**

#### ***Thu thập tài liệu thực tế***

Thu thập các tài liệu lý thuyết và thực tế có tầm quan trọng to lớn, nó giúp cho người nghiên cứu chứng minh cho giả thuyết khoa học đã đưa ra. Người nghiên cứu cần thu thập các thông tin qua nguồn tài liệu thực tế sau:

- Cơ sở lý thuyết có liên quan đến nội dung và đối tượng nghiên cứu.
- Thành tựu lý thuyết đã đạt được và kết quả nghiên cứu trước đã được công bố có liên quan đến chủ đề nghiên cứu.
- Các số liệu thống kê.
- Kết quả quan sát hoặc thực nghiệm do bản thân người nghiên cứu thu thập.

### **2.1.4. Viết kết quả nghiên cứu**

#### ***Hoàn thiện dàn ý công trình nghiên cứu***

Viết báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu là trình bày các kết quả nghiên cứu bằng một văn bản hay một luận án, luận văn để công bố kết quả nghiên cứu và báo cáo với cơ quan quản lý đề tài nghiên cứu hoặc cơ quan tài trợ, đây là cơ sở để hội đồng nghiệm thu đánh giá sự cố gắng của các tác giả, đồng thời cũng là bút tích của tác giả để lại cho các đồng nghiệp đi sau.

Viết báo cáo tổng kết đề tài phải tiến hành nhiều lần:

- Viết bản nháp theo đề cương chi tiết trên cơ sở tổng hợp các tài liệu, tư liệu, số liệu thu được và đã được sử lý.
- Sửa chữa bản thảo theo sự góp ý của người hướng dẫn và các chuyên gia.
- Viết sạch bản báo cáo tổng kết đề tài rồi đưa ra thảo luận ở bộ môn.

- Sửa chữa theo sự góp ý của bộ môn.
- Viết sạch đề bảo vệ ở hội đồng bảo vệ cấp cơ sở.
- Sửa chữa lần cuối cùng sau khi tiếp thu ý kiến của hội đồng bảo vệ cấp cơ sở. Viết hoàn chỉnh văn bản báo cáo tổng kết đề tài, luận án, luận văn, đồng thời viết tóm tắt các văn bản đó.

### ***Một số điều cần chú ý khi viết công trình nghiên cứu***

- Trình bày theo mọi yêu cầu kỹ thuật, nội dung khoa học với độ chính xác cao, vừa có tư tưởng học thuật, đem lại những điều mới mẻ cho khoa học, có tính thực tiễn, có khả năng ứng dụng vào cuộc sống. Đề tài khoa học phải thực hiện tốt các nhiệm vụ nghiên cứu, đưa ra được các luận chứng, các kiến giải khoa học, chứng minh được giả thuyết đã nêu ban đầu. Đề tài phải được thực hiện bằng các phương pháp phong phú khác nhau, chính xác đem lại những tài liệu đáng tin cậy.

### ***2.1.5. Báo cáo công bố kết quả nghiên cứu***

#### ***2.1.5.1. Trình bày kết quả nghiên cứu***

Kết thúc, công trình khoa học được đem ra hội đồng khoa học nghiệm thu hoặc đem ra bảo vệ tại hội đồng chấm luận án nhà nước.

Trình bày báo cáo trước hội đồng phải ngắn gọn, đơn giản rõ ràng, dễ hiểu và đầy đủ lượng thông tin cần thiết, quan trọng, chủ yếu về: tính cấp thiết của đề tài, mục đích, nhiệm vụ, đối tượng phạm vi, phương pháp nghiên cứu, những kết quả đạt được, những đóng góp mới, những kết luận, khuyến nghị và tiếp tục nghiên cứu đề tài...

Khi báo cáo kết quả nghiên cứu cần lưu ý:

+ Giành thời gian cho việc làm sáng tỏ các kết quả khoa học mới vừa thu thập được bằng ngôn ngữ có tính thuyết phục để chứng minh (dẫn chứng) với sự hỗ trợ của các tài liệu minh họa (do người bảo vệ chọn lựa và sử dụng hợp lý).

+ Các sơ đồ, biểu bảng, tranh ảnh, mẫu vật và các phương tiện cần thiết khác phải được sắp xếp theo thứ tự tương ứng với việc trình bày vấn đề và tiện cho việc sử dụng. Đôi khi để minh họa, có thể sử dụng máy tính, máy chiếu hình, máy ghi âm hoặc máy chiếu

phim... Song, bố trí sao cho để mọi người tham dự trong phòng hội nghị của hội đồng có thể nhìn rõ.

+ Khi trả lời những câu hỏi và ý kiến nhận xét của các phản biện, các thành viên của hội đồng, người bảo vệ chỉ cần đề cập thẳng vào bản chất của vấn đề, của sự việc, phải thận trọng và tỏ ra lịch thiệp trong quan hệ với những người phát biểu nhận xét về báo cáo của mình, ngay cả khi có những nhận xét mang tính chất phê phán mạnh mẽ. Bản thân phải thể hiện tính khiêm tốn và tự tin trong việc tự đánh giá kết quả khoa học của mình.

#### *2.1.5.2. Công bố kết quả nghiên cứu*

Tác giả và nhóm nghiên cứu phải hoàn thiện toàn bộ công trình nghiên cứu thể hiện bằng văn bản đúng với các yêu cầu về nội dung và hình thức trình bày báo cáo tổng kết đề tài, luận văn, luận án thể hiện thông qua hình thức bài báo khoa học. Cấu trúc bài báo khoa học thường thể hiện dưới hình thức sau:

### **2.2 Thu thập và đọc tài liệu**

Thu thập các tài liệu lý thuyết và thực tế có tầm quan trọng to lớn, nó giúp cho người nghiên cứu chứng minh cho giả thuyết khoa học đã đưa ra.

#### **Các nguồn tài liệu thực tế**

Người nghiên cứu cần thu thập các thông tin qua nguồn tài liệu thực tế sau:

- Chủ trương và chính sách có liên quan đến nội dung nghiên cứu.
- Cơ sở lý thuyết có liên quan đến nội dung và đối tượng nghiên cứu.
- Thành tựu lý thuyết đã đạt được và kết quả nghiên cứu trước đã được công bố có liên quan đến chủ đề nghiên cứu.
- Các số liệu thống kê.
- Kết quả quan sát hoặc thực nghiệm do bản thân người nghiên cứu thu thập.

#### **2.2.1. Các hình thức thu thập tài liệu**

Để thu thập thông tin, người nghiên cứu thường sử dụng các hình thức: thu thập tài liệu từ

các nguồn (tạp chí, báo cáo khoa học, tác phẩm khoa học, tài liệu lưu trữ, số liệu thống kê, thông tin đại chúng), phỏng vấn, tiến hành quan sát, tiến hành thực nghiệm...

#### *2.2.1.1. Nghiên cứu các nguồn tài liệu*

+ Lập danh mục tư liệu cần theo hệ thống phân loại phù hợp để tương hợp với hệ thống thông tin tư liệu chung.

+ Lập phiếu thư mục: người nghiên cứu phải tự lập các phiếu thư mục để tiện tra cứu, trong đó ghi rõ: nguồn tư liệu, mã số của thư viện.

+ Đọc tài liệu: đọc kỹ, đọc lướt nhanh, tóm tắt, trích ghi, phân tích, đánh giá, phê phán, ghi nhận xét ý kiến cá nhân. Người nghiên cứu cần đọc đầy đủ các nguồn tài liệu có liên quan đến đề tài để làm tổng quan về những thành tựu liên quan đến đề tài.

#### *2.2.1.2. Tìm hiểu thực tại*

Phát hiện thực trạng phát triển của đối tượng bằng các phương pháp nghiên cứu thực tiễn. Các tài liệu thu thập được từ các phương pháp quan sát, điều tra, thí nghiệm, thực nghiệm qua xử lý bằng toán học thống kê cho ta những tài liệu khách quan về đối tượng.

### **Những yêu cầu đối với tài liệu**

Tài liệu thu thập phải phù hợp với yêu cầu của đề tài, làm cơ sở lý thuyết cho đề tài. Tài liệu phải xác định tính chân thực, phục vụ cho chứng minh vấn đề nghiên cứu.

#### *2.2.2. Xử lý tài liệu thực tế*

Trong nghiên cứu khoa học, người nghiên cứu sử dụng nhiều phương pháp khác nhau để thu thập dữ kiện liên quan đến đề tài nghiên cứu. Các dữ kiện thu thập chưa thể sử dụng ngay được mà phải qua quá trình sàng lọc, phân tích, xử lý. Các dữ kiện này gọi chung là tài liệu thu thập.

##### *2.2.2.1. Sàng lọc tài liệu*

Chỉ nên bắt tay vào sàng lọc tài liệu khi có khối lượng tài liệu nhất định. Sàng lọc tài liệu gồm các công việc như sau:

– Phân loại tài liệu: Công việc này nhằm phân loại các tài liệu thu được

– Chọn lọc tài liệu, tư liệu, số liệu: nghiên cứu mối liên hệ giữa các tài liệu, tư liệu, số liệu. So sánh, đối chiếu, chọn lọc những tài liệu, tư liệu, số liệu quan trọng, thiết thực, có

độ tin cậy cao.

– Sắp xếp tài liệu, tư liệu, số liệu: Sau khi quy thành các nhóm tài liệu, số liệu, tiến hành lập dàn ý, sắp xếp cụ thể từng nội dung của từng vấn đề đi theo một logic nhất định, chọn các vấn đề cần đi sâu phân tích.

#### 2.2.2.2. Xử lý tài liệu

Đây là giai đoạn cơ bản, quyết định chất lượng của đề tài, vì các tư liệu, số liệu được sử lý đúng đắn, chính xác có ý nghĩa trong việc xác nhận (chứng minh) hay bác bỏ giả thuyết đã nêu ra.

Mục đích của việc phân tích và xử lý thông tin, tư liệu là tập hợp, chọn lọc và hệ thống hoá các phần khác nhau của thông tin, của tư liệu đã có để từ đó tìm ra những khía cạnh mới, kết luận mới về đối tượng. Quá trình phân tích, xử lý thông tin, tư liệu là quá trình sử dụng kiến thức tổng hợp của người nghiên cứu, là quá trình sử dụng tư duy biện chứng và logic cùng với các phương pháp nghiên cứu khoa học để xem xét đối tượng. Quá trình này do trình độ của người nghiên cứu quy định. Nội dung và phương pháp xử lý thông tin bao gồm: xử lý thông tin định lượng và xử lý các thông tin định tính

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

Các dữ kiện thu thập được qua các phương pháp thực nghiệm, phương pháp điều tra phỏng vấn, phương pháp quan sát, sau khi đã sàng lọc thường được xử lý ở dạng định lượng theo phương pháp thống kê... các phương pháp phân tích loại trừ, phân tích tương quan và phân tích biến thiên là những phương pháp phân tích định lượng được sử dụng rộng rãi nhất. Xử lý các con số rời rạc, bảng số liệu, biểu đồ, đồ thị. Xử lý thông tin định lượng để phát hiện động thái và quy luật biến động của tham số.

#### **Xử lý các thông tin định tính**

Mục đích của xử lý các thông tin định tính là nhằm xác lập các phẩm chất, thuộc tính khác nhau của những hiện tượng được nghiên cứu. Khi phân tích định tính có thể sử dụng các chỉ số đã biết và xác định xem chúng có hay không cơ sở các nghiệm thể, hoặc là bằng cách phân tích các tài liệu thực tế mà rút ra các chỉ số đó, rồi sau đây dựa vào chúng mà tiến hành xử lý toàn bộ tài liệu thực tế nói chung. Ví dụ khi nghiên cứu đặc điểm lĩnh hội khái niệm của học sinh học nghề, có thể sử dụng các chỉ số định tính đã được thừa nhận chung như: tính đầy đủ trong việc tách ra các dấu hiệu, tính chính xác của các dấu hiệu đó, mức độ bản chất của các dấu hiệu v.v... Sự phân tích các phẩm chất của học sinh học nghề, như tính tổ chức chẳng hạn, có thể được tiến hành theo các chỉ số sau: Thời gian

thực hiện công việc, mức độ hình thành các kỹ năng cần thiết cho sự thực hiện một công việc nào đó, thái độ đối với công việc.

Khi phân tích định tính cần đặc biệt chú ý không chỉ xác định cái đặc trưng cho con người trong hiện tại, mà còn cần dự báo cả triển vọng phát triển của nó nữa.

Nhận dạng chuẩn xác mối liên hệ bản chất giữa các sự kiện sẽ giúp người nghiên cứu mô tả được dưới dạng sơ đồ.

Trong quá trình phân tích và xử lý thông tin cần chú ý:

– Tôn trọng tính khách quan của sự kiện, con số, người nghiên cứu không được chủ quan áp đặt theo ý đồ của mình.

– Cần phát huy tinh thần dũng cảm, mạnh dạn trong nghiên cứu khoa học, bởi vì trong quá trình phân tích, xử lý các thông tin có thể dẫn đến kết luận, những nhận xét dễ bị phê phán bác bỏ. Trong trường hợp này, người nghiên cứu cần phải thận trọng kiểm tra lại các kết luận của mình, đồng thời phải mạnh dạn phê phán các tư tưởng lạc hậu, lỗi thời và ủng hộ tích cực tư tưởng mới, các ý tưởng mới mà các công trình nghiên cứu đã chỉ ra.

## **Chương 3: Hình thành đề tài nghiên cứu; Lựa chọn PP thu thập thông tin**

### *3.1 Hình thành đề tài nghiên cứu*

#### *3.1.1. Đề tài nghiên cứu*

- Đề tài nghiên cứu (NC) được hình thành khi trả lời tại sao? (Why?) Và giải quyết vấn đề đó như thế nào? (How do we do?).

Đề tài NC có thể do một tác giả hay nhóm tác giả đảm nhiệm.

Người đảm nhiệm đề tài được gọi là Chủ nhiệm đề tài. Chủ nhiệm chỉ là một người, trong trường hợp đặc biệt mới có đồng chủ nhiệm là 2 người. Đề tài luận án tốt nghiệp thì chủ nhiệm chính là Nghiên cứu sinh hay học viên, sinh viên làm luận án.

Cơ quan quản lý đề tài là cơ quan chịu trách nhiệm pháp lý xây dựng chương trình và các đề tài NC trong năm hay trong nhiều năm, chi kinh phí cho đề tài NC, theo dõi tiến độ NC và lập hội đồng nghiệm thu hoàn tất nghiên cứu, báo cáo và thanh lý đề tài.

Cơ quan thực hiện đề tài là phía chủ nhiệm đề tài, nhận trách nhiệm quản lý nhà nước với tư cách chủ nhiệm, chi kinh phí, báo cáo nghiệm thu tại hội đồng, thanh lý, nộp sản phẩm cho cơ quan quản lý đề tài.

Nói theo nghĩa rộng, là bất kỳ một câu hỏi nào bạn muốn trả lời và bất kỳ một giả thuyết hay một điều khẳng định nào mà bạn muốn thử nghiệm hoặc quan sát đều có thể trở thành đề tài nghiên cứu. Tuy nhiên cần phải nhớ rằng không phải câu hỏi nào cũng trở thành đề tài nghiên cứu. Theo Power et al. (1985:38), các câu hỏi đặt ra có thể rất dễ dàng đến với chúng ta, nhưng quá trình hình thành chúng theo một cách đầy đủ thì không phải là công việc dễ dàng. Khi bạn xem xét câu hỏi kỹ càng hơn, bạn sẽ nhận thấy rất khó khăn để đưa ý tưởng vào nghiên cứu. Đầu tiên phải xác định đề tài, đối tượng nghiên cứu, sau đó xác định phạm vi nghiên cứu để nghiên cứu trở nên khả thi. Tuy nhiên điều này cũng không đơn giản.

Hiện nay ở Việt Nam có nhiều dạng đề tài theo quy mô nghiên cứu khác nhau. Theo hệ thống Bộ GD và ĐT hiện có các loại hình nghiên cứu như sau (theo quy mô từ thấp lên cao):

- ĐT cấp Bộ môn
- ĐT cấp khoa hay phòng
- ĐT cấp trường ĐH



- ĐT cấp trọng điểm ĐHQG, cấp Bộ
- ĐT cấp nhà nước
- ĐT cấp quốc tế, vùng

Theo hệ thống Bộ Khoa học và Công nghệ hay các Bộ khác:

- ĐT cấp địa phương
- ĐT cấp tỉnh, thành phố
- ĐT cấp Bộ
- ĐT cấp quốc gia
- ĐT cấp quốc tế, vùng

Theo hệ thống Trung tâm KHCNQG:

- ĐT cấp phòng
- ĐT cấp Viện
- ĐT cấp Bộ, cấp Trung tâm
- ĐT cấp nhà nước
- ĐT cấp quốc tế, vùng

### *3.1.2. Điều quan trọng trong hình thành đề tài nghiên cứu*

Hình thành đề tài nghiên cứu là bước đầu tiên và cũng là quan trọng nhất, vì đó là việc xác định điểm đến cuối cùng trước khi bắt đầu cuộc hành trình. Nếu không xác định điểm cuối thì sẽ không thể xác định được lộ trình ngắn nhất. Nếu đề tài không rõ ràng thì sẽ không có một kế hoạch hợp lý và cụ thể. Hình thành đề tài NC giống như nền móng để xây một tòa nhà cao tầng. Nếu nền móng chắc chắn thì tòa nhà mới vững chãi. Đề tài cũng chính là nền móng của quá trình nghiên cứu: nếu có ý tưởng tốt, bạn sẽ hy vọng có một kết quả tốt.

Một đề tài có thể từ cấp độ đơn giản đến phức tạp. Để hình thành đề tài, bạn phải thực hiện các bước sau: cách thiết lập đề tài, cách chọn mẫu, công cụ nghiên cứu có sẵn hay phát triển mới, và kiểu phân tích.

Thiết lập đề tài giống như hình thành “đầu vào”, và “đầu ra” là chất lượng nội dung của bài báo cáo và tính hợp lý của mối liên hệ và các nguyên nhân được thiết lập là hoàn toàn phụ thuộc vào tên đề tài. Phải dành thời gian cho việc hình thành đề tài. Đề tài càng rõ ràng sẽ càng rõ ràng đi đến kết luận. Phải nhớ rằng đây là bước quan trọng nhất

### 3.1.3. Các nguồn đề tài

Đây là phần rất quan trọng nếu bạn chưa chọn được đề tài và không biết bắt đầu từ đâu. Nếu bạn đã chọn đề tài thì hãy làm bước kế tiếp. Các nghiên cứu trong lĩnh vực môi trường có thể xoay quanh các vấn đề như:

- Con người và môi trường
- Các vấn đề nan giải của môi trường, sinh học hay của nông nghiệp.
- Các chương trình dài hạn (5 – 10 năm), theo nhiều chủ đề (như Môi trường bền vững, Nước sạch nông thôn) kéo dài trong nhiều tháng (6 – 24 tháng)
- Hiện tượng, sự cố, tai biến môi trường

Bạn có thể chọn một nhóm người (nhóm hay cộng đồng) để nghiên cứu thái độ của họ đối với các vấn đề liên quan đến hiện tượng, hiểm họa hay sự cố môi trường. Các nguồn đề tài cho các vấn đề trên được trình bày trong Bảng 3.1

**Bảng 3. 1 Các nguồn đề tài nghiên cứu**

<b>Các khía cạnh nghiên cứu</b>	<b>Về vấn đề</b>	<b>Nghiên cứu về</b>
Nghiên cứu môi trường	Môi trường sống con người	Các điều kiện môi trường ảnh hưởng lên cá nhân, nhóm người, tổ chức, cộng đồng
Phạm vi nghiên cứu	Vấn đề	Các sự kiện, tình huống, mối liên quan. Các thuộc tính, sự gắn kết của môi trường – dân số, các mô hình
	Chương trình	Nội dung, cấu trúc, kết quả có được, các thuộc tính, mức độ ảnh hưởng, nhu cầu về môi trường của người dân đô thị, nông thôn, các dịch vụ vệ sinh môi trường. Ví dụ chương trình xanh sạch ở đô thị, chương trình nước sạch nông thôn
	Hiện tượng	Mối quan hệ giữa nguyên nhân và hậu quả, nghiên cứu về bản thân hiện tượng

Các khía cạnh của chương trình có thể được nghiên cứu ở bất kỳ lĩnh vực nào. Ví dụ bạn muốn tính mức hiệu quả của một chương trình môi trường và sức khỏe, giáo dục, công

tác xã hội, quản lý công nghiệp, giáo dục môi trường cộng đồng, xử lý cấp nước và nước cấp, thu gom rác và xử lý rác. Bạn có thể nghiên cứu thái độ của người hưởng thụ về các mặt của các chương trình môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Có rất nhiều vấn đề nhỏ bên trong vấn đề lớn có thể đem ra nghiên cứu. Các vấn đề về môi trường, dịch bệnh, phục hồi rừng, phòng chống ô nhiễm nước sông Sài Gòn, mức độ hiệu quả của quản lý thu gom rác thải dân lập, nâng cao nhận thức môi trường cho cộng đồng, môi trường nhân văn, nguyên nhân ung thư từ các chất độc trong ô nhiễm môi trường... đều có thể trở thành đề tài nghiên cứu cho bạn. Bất kỳ lĩnh vực chuyên môn nào cũng có nhiều vấn đề nhỏ hơn để trở thành các đề tài nghiên cứu. Mọi lĩnh vực gần như có liên quan với nhau dù có thể được nghiên cứu riêng biệt trong mỗi ngành

#### *3.1.4. Những vấn đề quan tâm khi lựa chọn đề tài*

Muốn thành công trong nghiên cứu, bạn phải quan tâm các yếu tố như niềm say mê, chất lượng đề tài nghiên cứu, các khái niệm, khả năng chuyên môn, tính kế thừa, khả năng thu thập dữ liệu trong quá trình lựa chọn thực hiện đề tài.

**a/ Niềm say mê:** chọn đề tài mà bạn thích, đây là điều quan trọng nhất. Một đề tài thành công luôn phải tốn thời gian, thực hiện khó khăn và có thể gặp nhiều trở ngại. Nếu bạn chọn đề tài mà bạn không thích thú, sẽ rất khó khăn cho bạn khi thực hiện và hoàn thành nghiên cứu đúng thời hạn.

**b/ Khả thi:** Cần có kiến thức đầy đủ về quá trình mình đang nghiên cứu để nắm bắt công việc, thu nhỏ phạm vi đề tài đến mức cụ thể, có thể thực hiện được. Một đề tài phải được thực hiện với nguồn kinh phí và thời gian như đã đề xuất trước đó.

**c/ Các khái niệm:** Nếu bạn sử dụng khái niệm trong NC, bạn phải đảm bảo biết rõ về các chỉ số và mức độ của nó. Ví dụ như tìm hiểu mức độ hiệu quả của Chương trình cải tạo kênh rạch Thị Nghè, bạn phải biết rõ cái gì có thể xác định được (hiện trạng, giải pháp thu gom và xử lý nước bẩn, bùn bẩn, đường thoát nước thải), mức hiệu quả và xác định như thế nào. Tuyệt đối không sử dụng các khái niệm mà bạn không hiểu rõ trong nghiên cứu

**c/ Mức độ chuyên môn:** Phải đảm bảo rằng bạn có đủ năng lực chuyên môn để thực hiện nghiên cứu độc lập trong suốt quá trình nghiên cứu. Mặc dù có thầy hướng dẫn và một số người khác giúp đỡ nhưng bạn sẽ phải tự mình làm tất cả các công việc nghiên

cứu của đề tài

**d/ Tính kế thừa:** Phải chắc chắn rằng nghiên cứu của bạn bổ sung cho những kiến thức hiện có, phải kết nối được các khoảng cách trong kiến thức hay hữu ích cho việc xây dựng chính sách. Điều này sẽ khuyến khích nghiên cứu của bạn.

**e/ Đáp ứng yêu cầu hòa bình, phát triển đất nước, phát triển nhân loại**

**f/ Đáp ứng yêu cầu cấp bách, thực tế sản xuất, đời sống:** Các đề tài thực nghiệm phải có tính khả thi, ứng dụng cao, giải quyết được các vấn đề của sản xuất đời sống mới được chấp nhận

**g/ Tài liệu có thể thu thập được:** Nếu tài liệu bạn thu thập là tài liệu thứ cấp (các báo cáo nghiên cứu khoa học trước đó, các điều tra hay bài báo khoa học đã xuất bản) thì trước khi viết báo cáo, bạn phải chắc chắn rằng các tài liệu này đáp ứng được yêu cầu của bạn.

**h/ Các vấn đề có liên quan khác:** Là những vấn đề nảy sinh trong quá trình hình thành đề tài như tác động đến người nghiên cứu do các câu hỏi, do trở ngại phát sinh, do quá trình chia sẻ thông tin và kinh nghiệm hoặc thậm chí mong đợi một đề tài nghiên cứu đơn giản hơn. Các vấn đề này nên được xem xét và cải thiện trong giai đoạn hình thành đề tài.

**h/ Nếu là sinh viên bạn cần phải tìm được thầy đồng ý hướng dẫn trước tiên**

### *3.1.5. Các bước hình thành đề tài*

Đây là bước quan trọng nhưng lại có rất ít sách hướng dẫn điều này. Để thực hiện phần này, cần có kiến thức rộng về lĩnh vực dự định nghiên cứu. Các tài liệu liên quan sẽ giúp bạn mở rộng kiến thức. Việc thiếu hụt kiến thức sẽ làm đề tài bị chia tách rời rạc thành nhiều mảng. Từ yêu cầu thực tế, tính khả thi và sự đam mê, bạn hãy chọn:

Hướng đề tài (Subject) → Chuyên đề (Topic) → Đề tài (Thema)

Có hai yếu tố quan trọng cần ghi nhớ là

- Những quan tâm của bạn trong lĩnh vực muốn nghiên cứu
- Đề tài có thể thực hiện được trong khả năng của bạn

Các bước tiếp theo, dựa trên nguyên tắc giới hạn đề tài, có thể giúp bạn phát triển một đề tài. Các bước trong quá trình hình thành đề tài gồm:

(1) Khoanh vùng một phạm vi rộng trong lĩnh vực mà bạn quan tâm

- (2) Chia nhỏ vùng được khoanh thành nhiều mảng nội dung nhỏ (hãy tự chia hoặc trao đổi với đồng nghiệp, các nhà chuyên môn)
- (3) Chọn một hay nhiều nội dung nhỏ đã được chia và tiến hành gọt tĩa nội dung
- (4) Đặt các câu hỏi nghiên cứu mà bạn muốn tìm câu trả lời qua việc thực hiện đề tài
- (5) Hình thành các mục tiêu chính và phụ cho đề tài
- (6) Lượng giá các mục tiêu để xác minh mức độ thành công của chúng dựa trên nguồn thời gian, kinh phí, nhân lực và chuyên môn kỹ thuật hiện có.
- (7) Kiểm tra lần nữa mức độ quan tâm đề tài của bạn và khả năng thực hiện đề tài. Hãy tự hỏi mình có thực sự hứng thú và đủ khả năng thực hiện đề tài này không. Nếu bạn trả lời không, hãy lượng giá lại các mục tiêu của đề tài.

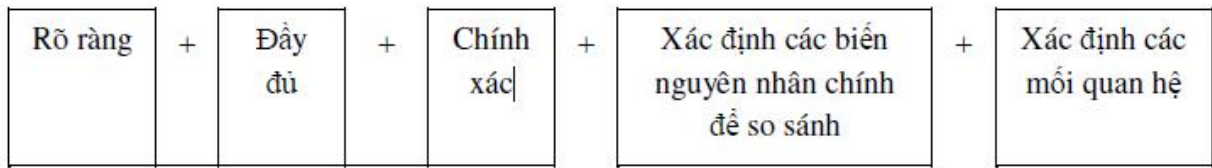
### *3.1.6. Hình thành các mục tiêu*

Mục tiêu chính là các kết quả mà bạn muốn đạt tới của đề tài nghiên cứu, Do đó cần trình bày rõ ràng, đầy đủ và chính xác. Các mục tiêu nên được trình bày dưới hai tiêu đề là các mục tiêu chính và các mục tiêu phụ.

Mục tiêu chính là phần quan trọng nhất trong nghiên cứu, nó cũng là mối dây liên quan chính mà bạn muốn khám phá hay tạo nên. Các mục tiêu phụ là các khía cạnh đặc biệt khác trong đề tài nhưng ít quan trọng hơn. Mục tiêu phụ nên được liệt kê theo thứ tự và cũng phải được trình bày rõ ràng, không mơ hồ. mỗi mục tiêu chỉ bao hàm một hay vài khía cạnh nghiên cứu. Nên sử dụng các động từ hay từ chỉ hành động khi viết về mục tiêu. Các mục tiêu nên bắt đầu bằng các từ như: “để xác định”, “để tìm ra”, “để ngăn ngừa”, “để đo lường”, “để khám phá”. Cách xác định các mục tiêu chính phụ là phải phân cấp các nội dung của đề tài như thế nào (mô tả, so sánh hay thực nghiệm).

Ngoài ra người ta cũng có cặp phạm trù khác là mục tiêu trước mắt và mục tiêu lâu dài. Việc dùng từ cho các mục tiêu sẽ xác định mô hình cho nghiên cứu mà bạn muốn đạt đến.

Văn phong nghiên cứu cần rõ ràng, mục tiêu đề tài cần được viết với từ ngữ rõ ràng, thông tin đầy đủ và chính xác.



*Các nghiên cứu mô tả*

*Các nghiên cứu so sánh (thực nghiệm và không thực nghiệm)*

*Các nghiên cứu kiểm tra các giả thuyết*

### **Hình 3. 1 Các đặc điểm trong hình thành các mục tiêu nghiên cứu**

Nếu nghiên cứu của bạn thiên về mô tả, mục tiêu chính phải được mô tả rõ ràng kể cả khi đề cập đến cách sắp đặt và tổ chức của nó trừ khi nó được giữ kín (ví dụ như mô tả các Chương trình xử lý ô nhiễm được cung cấp bởi ...[tên tổ chức] ở ...[tên địa điểm] hay để đánh giá lan truyền ô nhiễm sông Vàm Cỏ Đông năm 2005 - 2006). Xác định tổ hợp không gian, thời gian và địa điểm của đề tài là rất quan trọng vì không thể tổ tại các dịch vụ do người khác cung cấp trung cùng một khu vực.

Nếu đề tài của bạn là so sánh, trong phần mục tiêu chính nên đưa vào các biến được so sánh. Ví dụ Đánh giá tác động môi trường của hiện tượng di dân tự do lên tài nguyên rừng Đông Nam Bộ hay So sánh hiệu quả của các phương pháp xử lý nước thải đến kinh tế vùng đô thị miền Nam.

Nếu đề tài của bạn là chỉ để kiểm tra một giả thuyết thì trong phần mục tiêu chính phải chỉ cho thấy mối quan hệ sẽ kiểm tra. Ví dụ xác định tình trạng thất nghiệp ở thanh niên có làm gia tăng tội phạm trên đường phố.

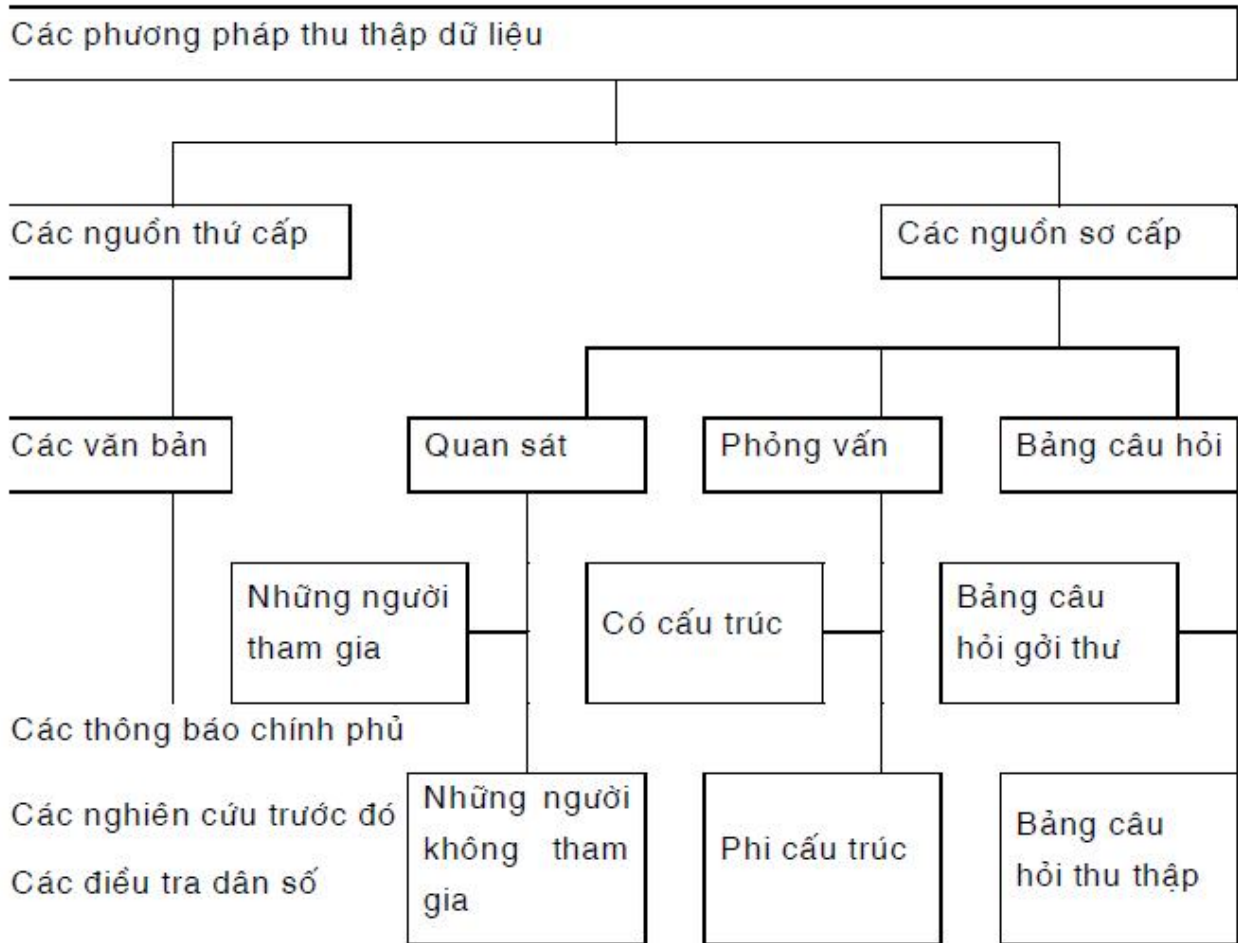
### **3.2 Lựa chọn PP thu thập thông tin**

#### **3.2.1. Giới thiệu**

Trong NCKH thu thập thông tin hay thu thập mẫu là khâu rất quan trọng, không thể thiếu trong NCKH nói chung và NC môi trường nói riêng. Dựa trên cách tiếp cận thu thập thông tin ta có thể chia số liệu thành 2 loại:

- Số liệu sơ cấp
- Số liệu thứ cấp

Số liệu sơ cấp được thu thập từ các nguồn sơ cấp bao gồm các số liệu điều tra thông qua phỏng vấn, phiếu điều tra, quan sát. Đây là dạng thông tin trực tiếp. Còn số liệu thứ cấp được thu thập từ các nguồn thứ cấp là dạng thông tin gián tiếp. Hình 3.2 dưới đây cho thấy các phương pháp khác nhau trong việc thu thập thông tin.



**Hình 3. 2 Các phương pháp thu thập dữ liệu**

Không có phương pháp nào thu thập thông tin nào cung cấp thông tin chính xác và tin cậy tuyệt đối. Sự khác biệt giữa những người nghiên cứu chuyên nghiệp và nghiệp dư là khả năng khống chế và làm chủ các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thông tin. Do vậy những người bắt đầu nghiên cứu phải nhận thức được vấn đề rèn luyện kỹ năng làm con số biết nói.

### 3.2.2. Thu thập TT từ các nguồn sơ cấp

Các phương pháp thu thập số liệu sơ cấp được sử dụng tùy thuộc vào mục đích nghiên

cứ, mức độ có sẵn của nguồn và kỹ năng của nhà nghiên cứu. Đôi khi phương pháp phù hợp nhất lại không thể sử dụng do thiếu nguồn hay kỹ năng cần thiết. Các khó khăn trong những trường hợp này sẽ tác động mạnh đến chất lượng của số liệu. Bên cạnh đó các đặc điểm kinh tế xã hội, nhân khẩu học của quần thể cũng đóng một vai trò quan trọng để lựa chọn phương pháp thu thập số liệu trong nghiên cứu điều tra quản lý môi trường

Một yếu tố nữa quyết định đến chất lượng số liệu là cách giải thích mục tiêu nghiên cứu với những đối tượng điều tra khảo sát tiềm năng. Dù sử dụng bất kỳ phương pháp nào, đối tượng điều tra, khảo sát cũng phải hiểu rõ mục đích và các vấn đề liên quan đến cuộc khảo sát. Điều này càng quan trọng hơn khi bạn dùng bảng câu hỏi thu thập thông tin vì khi đó bạn sẽ không có cơ hội trả lời những câu hỏi của các đối tượng được điều tra.

### 3.2.3. Quan sát

Quan sát là một cách thu thập dữ liệu sơ cấp, là phương pháp mang tính chọn lựa, hệ thống và có mục đích đối với một hiện tượng hay tương tác khi nó xảy ra. Có nhiều tình huống mà trong đó quan sát là phương pháp thích hợp nhất để thu thập dữ liệu. Ví dụ như nghiên cứu nhận thức bảo vệ môi trường của một nhóm dân cư hoặc nghiên cứu hành vi bảo vệ môi trường của một cá nhân nào đó. Nó cũng thích hợp trong trường hợp bạn không thể phỏng vấn các đối tượng điều tra vì nhiều lý do. Tóm lại khi bạn quan tâm đến hành vi hơn là nhận thức của một cá nhân thì quan sát là cách tiếp cận tốt nhất để thu thập thông tin.

Có hai hình thức quan sát là quan sát tham gia và quan sát không tham gia.

**a/ Quan sát tham gia:** là khi người nghiên cứu tham gia vào hoạt động của nhóm được quan sát, có hoặc không thông báo cho nhóm được quan sát biết. Ví dụ bạn có thể nghiên cứu phản ứng của người dân đến công nhân vệ sinh môi trường đường phố bằng cách tham gia làm thành viên đội vệ sinh trong vài ngày.

**b/ Quan sát không tham gia:** là khi nhà nghiên cứu không tham gia vào các hoạt động của nhóm mà chỉ quan sát thụ động, nhìn, lắng nghe các hoạt động và từ đó rút ra các kết luận. Ví dụ như nghiên cứu công việc của nhân viên xử lý rác, bạn quan sát, theo dõi, ghi chép và rút ra kết luận về các công việc do nhân viên đó thực hiện khi xử lý rác thải.

Một số khó khăn khi sử dụng phương pháp quan sát để thu thập dữ liệu bao gồm:



- Các nhóm được quan sát sẽ thay đổi hành vi khi biết mình đang bị quan sát theo hướng tích cực hoặc tiêu cực, ví dụ như thay đổi năng suất lao động. Những thay đổi do biết mình đang bị quan sát gọi là hiệu ứng Hawthorne. Trong trường hợp này các số liệu quan sát được sẽ không đại diện cho hành vi thông thường của các nhóm được quan sát.
- Luôn có thành kiến của người được quan sát và khi đó rất khó kiểm tra các quan sát và rút ra kết luận đúng từ chúng.
- Các diễn dịch rút ra từ quan sát có thể thay đổi tùy thuộc vào người quan sát.
- Quan sát – ghi chép cũng phụ thuộc vào khả năng ghi chép của người quan sát. Người quan sát có thể nhìn tinh tường nhưng lại không ghi chép chi tiết hoặc ngược lại, người quan sát khi ghi chép chi tiết có thể sẽ bỏ lỡ một số hành vi không được quan sát.

Các quan sát có thể được thực hiện trong hai điều kiện là tự nhiên và có khống chế. Quan sát một nhóm đang điều hành bình thường hơn là can dự vào các hoạt động của nó được phân loại là quan sát trong điều kiện tự nhiên. Đưa cho nhóm ột tác nhân kích thích để nó phản ứng lại và quan sát phản ứng đó gọi là quan sát có khống chế.

#### *3.2.4. Ghi chép quan sát*

Có nhiều cách ghi chép quan sát tùy thuộc vào mục đích quan sát và mỗi phương pháp đều có ưu và nhược điểm riêng

##### **3.2.4.1. Tường thuật**

Trong phương pháp này, nhà nghiên cứu ghi chép lại các chi tiết của tương tác bằng lời văn của mình. Thông thường anh ta sẽ ghi vắn tắt trước khi đang quan sát các hành động và sau khi quan sát sẽ ghi lại chi tiết bằng giọng văn tường thuật. Ưu điểm là cách ghi chép này có thể đưa ra cái nhìn sâu hơn cho hành động. Nhược điểm là người nghiên cứu có thể thiên lệch trong quan sát của mình từ đó các diễn dịch và kết luận rút ra từ quan sát cũng sẽ mang tính chủ quan. Ngoài ra nếu nhà nghiên cứu chú tâm quan sát sẽ quên ghi chép một phần quan trọng của hành động. Khi đó phần hành động này có thể bị bỏ qua và sẽ dẫn đến khả năng ghi chép hoặc các quan sát khác không hoàn chỉnh.

##### **3.2.4.2. Thang điểm**

Một số nhà quan sát thích đưa ra một thang điểm để đánh giá các khía cạnh khác nhau của một hành động hay hiện tượng. Việc ghi chép được thực hiện dựa trên một thang điểm do người quan sát hoặc nhà nghiên cứu đưa ra. Một thang điểm có thể một, hai hoặc ba chiều tùy theo mục đích quan sát. Ví dụ ở Hình 3.3, thiết kế thang điểm ghi nhận bản chất của các tương tác trong cùng một nhóm – có 3 chiều: tích cực, tiêu cực và trung tính.

Một khó khăn khi sử dụng thang điểm để ghi nhận các quan sát là nó không cung cấp thông tin phía bên trong của hành động, thêm vào đó nó có thể chịu tác động của các rắc rối như:

- Người quan sát không tự tin vào khả năng đánh giá của mình, anh ta sẽ tránh những vị trí ở hai đầu và dùng các vị trí ở giữa. Sai lầm này gọi là sai lầm của xu hướng trung tính.
- Một số người quan sát có thể ưa thích phần nào đó của thang điểm, hiện tượng này gọi là hiệu ứng elevation.

Khía cạnh tương tác	Tích cực					Trung tính		Tiêu cực				
	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Tham gia	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Hòa hợp	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Tự tin	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Gây hấn	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Lãnh đạm	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Thân thiện	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	
Cách biệt												

**Hình 3. 3 Một thang điểm đánh giá ba chiều (theo Kanzi Kuma, 1968)**

### **3.2.4.3. Ghi nhận theo loại**

Người quan sát cũng có thể ghi nhận lại các hành vi bằng cách sử dụng phân loại. Kiểu và số lượng phân loại tùy thuộc vào kiểu tương tác và sự lựa chọn của người quan sát về việc phân loại như thế nào. Ví dụ thụ động/chủ động (2 loại), hướng nội/hướng ngoại (2

loại), luôn luôn/đôi khi/không bao giờ (3 loại) , rất đồng ý/đồng ý/không chắc chắn/không đồng ý/rất không đồng ý (5 loại). Việc sử dụng phân loại để ghi nhận lại một quan sát có thể phải chịu những vấn đề như với các thang điểm.

#### **3.2.4.4. Ghi nhận bằng các dụng cụ cơ học**

Các quan sát có thể được ghi nhận bằng video và sau đó được phân tích. Ví dụ quan sát hiện tượng phá rừng ngập mặn ở Cần Giờ, ô nhiễm và hành vi gây ô nhiễm trên kênh Tham Lương. Lợi thế của việc ghi nhận này là có thể xem lại nhiều lần hành động đã được quan sát trước khi rút ra kết luận cũng như mời các chuyên gia khác xem lại để có kết luận khách quan hơn. Tuy nhiên có một số người không thoải mái trước ống kính và có thể hành xử khác đi. Khi đó hành động sẽ không phản ánh trung thực tình huống.

Việc lựa chọn phương pháp quan sát cụ thể nào đó tùy thuộc vào mục tiêu quan sát, sự phức tạp của hành động và kiểu quần thể đang được quan sát. Cân nhắc các yếu tố này trước khi lựa chọn phương pháp ghi nhận quan sát là rất quan trọng

#### **3.2.5. Phỏng vấn**

Phỏng vấn là phương pháp thường được dùng để thu thập thông tin từ mọi người. Những tương tác trực diện giữa hai hay nhiều cá nhân với nhau với một mục đích cụ thể trong suy nghĩ được gọi là phỏng vấn. Phỏng vấn có thể uyển chuyển khi người phỏng vấn tự do đặt câu hỏi họ nghĩ ra xung quanh vấn đề điều tra. Mặt khác nó có thể cứng nhắc nếu người điều tra phải theo sát các câu hỏi được quyết định từ trước. Tùy theo mức độ uyển chuyển, người ta có thể phân loại phỏng vấn thành Phi cấu trúc và Có cấu trúc.

##### **3.2.5.1. Phỏng vấn phi cấu trúc**

Trong phỏng vấn phi cấu trúc hay còn gọi là phỏng vấn chuyên sâu, phỏng vấn viên phát triển khung sườn hướng dẫn phỏng vấn và theo đó tiến hành phỏng vấn. Phỏng vấn phi cấu trúc có thể thực hiện theo kiểu một đối một hoặc tập hợp thành một nhóm những người trả lời. Phương pháp này rất có ích khi bạn có hoặc biết rất ít thông tin chuyên sâu về lĩnh vực đó. Vì nó cung cấp nhiều thông tin chuyên sâu, nhiều nhà nghiên cứu dùng kỹ thuật này để xây dựng nên một công cụ nghiên cứu có cấu trúc. Mặt khác do bản hướng dẫn phỏng vấn không liệt kê các câu hỏi cụ thể, khả năng so sánh các câu hỏi nêu ra và các câu trả lời thu được sẽ gặp khó khăn. Mặt khác sự tự do có thể làm điều tra viên

đưa những thành kiến của mình vào trong nghiên cứu. Dùng bảng hướng dẫn phỏng vấn như phương tiện thu thập thông tin đòi hỏi người đi điều tra có kỹ năng tốt hơn những người dùng phương pháp phỏng vấn có cấu trúc.

### **3.2.5.2. Phỏng vấn có cấu trúc**

Trong phỏng vấn có cấu trúc, điều tra viên sử dụng các câu hỏi đã được quyết định trước, dùng đúng từ và trật tự câu hỏi được bảng liệt kê phỏng vấn ghi rõ. Bảng liệt kê phỏng vấn là một danh sách các câu hỏi được viết thành văn bản, có kết thúc mở hoặc đóng, được chuẩn bị cho điều tra viên trong một giao tiếp giữa người với người (có thể trực diện, qua điện thoại hoặc qua phương tiện truyền thông điện tử). Lưu ý rằng Liệt kê phỏng vấn là một công cụ để thu thập số liệu trong khi phỏng vấn là một phương pháp thu thập số liệu.

Một trong những ưu điểm chủ yếu của phỏng vấn cấu trúc là nó cung cấp thông tin đồng bộ, đảm bảo cho khả năng so sánh của số liệu. Phỏng vấn có cấu trúc yêu cầu ít kỹ năng hơn so với phỏng vấn phi cấu trúc

### **3.2.6. Bảng câu hỏi**

Bảng câu hỏi là một danh sách các câu hỏi bằng văn bản mà các câu trả lời sẽ được người trả lời ghi lại. Người trả lời sẽ đọc các câu hỏi, giải thích và ghi lại các câu trả lời. Sự khác biệt duy nhất giữa bảng liệt kê phỏng vấn và bảng câu hỏi là ở bảng liệt kê phỏng vấn điều tra viên sẽ đọc câu hỏi và ghi lại phản hồi của người trả lời vào phiếu liệt kê phỏng vấn. Phân biệt này rất quan trọng khi xác định điểm mạnh giữa hai phương pháp.

Trong trường hợp bảng câu hỏi do không có người giải thích nên các câu hỏi phải thật rõ ràng và dễ hiểu. Các trình bày dễ đọc và thu hút, thứ tự các câu hỏi phải dễ theo dõi. Bảng câu hỏi được phát triển dựa trên văn phong tương tác. Với các câu hỏi nhạy cảm cần được mở đầu bằng một câu giải thích các vấn đề liên quan với phong chữ khác biệt.

#### **3.2.6.1. Chọn lựa giữa bảng liệt kê phỏng vấn và bảng câu hỏi**

Nên cân nhắc kỹ khi lựa chọn giữa bảng liệt kê phỏng vấn và bảng câu hỏi vì điểm mạnh yếu của 2 phương pháp sẽ ảnh hưởng đến giá trị của các dữ liệu. Việc lựa chọn dựa trên các tiêu chí sau:

**a/ Bản chất của điều tra:** Nếu nghiên cứu các vấn đề mà người trả lời thấy miễn cưỡng khi thảo luận với điều tra viên thì bảng câu hỏi là sự lựa chọn tốt hơn vì nó đảm bảo tình trạng vô danh. Nó cũng tùy thuộc vào loại đối tượng nghiên cứu và kỹ năng của điều tra viên.

**b/ Phân bố địa lý của đối tượng quần thể nghiên cứu:** Nếu những người trả lời sống rải rác trong một khu vực địa lý rộng lớn, bạn không có lựa chọn nào khác ngoài việc dùng bảng câu hỏi vì lý do kinh phí.

**c/ Loại đối tượng trong nghiên cứu môi trường cộng đồng:** nếu số người thuộc đối tượng nghiên cứu mù chữ, rất trẻ, rất già, hoặc tàn tật, có thể không còn sự lựa chọn nào khác ngoài việc phỏng vấn người trả lời

Ví dụ 1: Một cách đặt câu hỏi cho nghiên cứu động cơ nghề nghiệp trong di dân tự do vào Tây Nguyên

Một nghiên cứu về động cơ phá rừng làm rẫy của các di dân tự do ảnh hưởng lên tài nguyên môi trường.

Bảng câu hỏi sẽ bắt đầu bằng lời giới thiệu:

Hoàn cảnh cá nhân và điều kiện kinh tế, môi trường sống có ảnh hưởng lớn đến việc xác định động cơ phá rừng của mỗi cá nhân. Điều này đặc biệt đúng với các di dân. Vì thế chúng tôi muốn hỏi bạn một vài câu về hoàn cảnh của bạn và gia đình bạn. Việc nhận ra các yếu tố này rất quan trọng cho việc đánh giá đại diện mẫu tham gia vào nghiên cứu để phản ánh tình trạng di dân và hiểu quy mô, bản chất, lý do động cơ nghề nghiệp có liên quan đến kinh nghiệm bản thân bạn. Chúng tôi cảm ơn bạn trả lời các câu hỏi này vì thông tin bạn cung cấp rất hữu dụng cho chúng tôi. Chúng tôi nhấn mạnh rằng các phản hồi của bạn rất hữu dụng với chúng tôi và chúng tôi vô cùng cảm ơn bạn đã trả lời hết các câu hỏi. Tuy nhiên nếu bạn không muốn trả lời một câu hỏi nào đấy, thì chúng tôi cũng vui vẻ chấp nhận quyết định của bạn. Chúng tôi có thể đảm bảo rằng các phản hồi của bạn hoàn toàn không bị tiết lộ danh tính và sẽ không được dùng cho bất kỳ mục đích nào khác.

Trước khi hỏi các câu về tình trạng gia đình liên quan đến di dân ảnh hưởng lên môi trường sống và tài nguyên rừng nơi đến, lời giải trình sau được chèn vào bảng câu hỏi.

Bây giờ chúng tôi xin hỏi vài câu về gia đình bạn. Hoàn cảnh gia đình có thể ảnh hưởng

đến chọn lựa nghề nghiệp của bạn sau khi di dân. Một lần nữa chúng tôi xin đảm bảo tình trạng vô danh cho các phản hồi của bạn.

### ***3.2.6.2. Các cách khác nhau trong việc thực hiện một bảng câu hỏi***

Một bảng câu hỏi được thực hiện theo nhiều cách khác nhau.

- Bảng câu hỏi gửi thư – gửi bao thư dán sẵn tem và địa chỉ kèm theo bảng câu hỏi là một ý tưởng tốt vì nó làm gia tăng tỷ lệ trả lời. khó khăn chính của phương pháp này là tỷ lệ trả lời rất thấp
- Thực hiện tập trung – Một trong những cách tốt nhất để thực hiện bảng câu hỏi là có được lượng khán giả đông đúc như lớp học sinh viên, người dự cuộc họp. Nó đảm bảo tỷ lệ phản hồi cao vì ít người từ chối tham gia NC. Đây là cách thu thập số liệu nhanh nhất và tiết kiệm được nhiều công sức thời gian và tem thư.
- Thực hiện tại nơi công cộng – Mục tiêu NC được giải thích cho những người trả lời tiềm năng khi ta tiếp cận và yêu cầu họ tham gia vào NC. Ngoại trừ việc mất một chút thời gian, phương pháp này có tất cả ưu điểm giống như việc thực hiện bảng câu hỏi theo cách tập trung

### ***3.2.6.3. Các ưu điểm của bảng câu hỏi***

Bảng câu hỏi có một số ưu điểm như:

- Ít tốn kém – vì không phải phỏng vấn người trả lời, bạn sẽ tiết kiệm được tài chính và nhân lực đặc biệt là khi nó được thực hiện tập trung
- Nó cho phép giữ bí mật cho người trả lời – do không tiếp xúc trực tiếp giữa người trả lời và điều tra viên. Trong trường hợp cần hỏi những câu nhạy cảm, điều này gia tăng khả năng có được thông tin chính xác

### ***3.2.6.4. Các nhược điểm của bảng câu hỏi***

Bảng câu hỏi có vài nhược điểm như:

- Ứng dụng hạn chế - giới hạn trong những đối tượng điều tra biết đọc biết viết, không thể dùng cho dân số mù chữ, người quá già, quá trẻ hoặc tàn tật
- Tỷ lệ phản hồi thấp – Bản câu hỏi bị tai tiếng vì tỷ lệ phản hồi thấp. Bạn sẽ may mắn nếu tỷ lệ trả lời là 50%. Điều này có thể sửa chữa nếu thực hiện

điều tra tập trung.

- Khuynh hướng tự chọn lọc – nếu tỷ lệ phản hồi thấp, số tìm được có thể không đại diện cho toàn bộ cộng đồng NC
- Thiếu cơ hội làm sáng tỏ vấn đề
- Không cho phép các phản hồi tùy ý
- Việc trả lời câu hỏi có thể bị ảnh hưởng bởi việc trả lời các câu hỏi khác
- Có khả năng tư vấn cho người khác
- Một trả lời không thể bổ sung thông tin khác

#### ***3.2.6.5. Các ưu điểm của phỏng vấn***

- Phỏng vấn tỏ ra thích hợp hơn trong những trường hợp phức tạp
- Hữu dụng để thu thập các thông tin chuyên sâu
- Có thể bổ sung thông tin
- Có thể giải thích câu hỏi
- Phỏng vấn có một ứng dụng rộng rãi – có thể ứng dụng với bất kỳ loại dân số nào, trẻ, tàn tật, mù chữ hoặc rất già.

#### ***3.2.6.6. Các nhược điểm của phỏng vấn***

- Phỏng vấn tốn nhiều thời gian và chi phí
- Chất lượng dữ liệu phụ thuộc vào chất liệu của tương tác
- Chất lượng của số liệu phụ thuộc vào chất lượng của phỏng vấn viên
- Chất lượng của dữ liệu có thể thay đổi khi có nhiều phỏng vấn viên thực hiện
- Người nghiên cứu có thể đưa định kiến của mình vào
- Chất lượng phỏng vấn mang tính chủ quan của phỏng vấn viên

#### ***3.2.6.7. Các loại câu hỏi***

Trong bảng liệt kê phỏng vấn hay bảng câu hỏi thường có các loại câu hỏi mở và câu hỏi đóng. Trong câu hỏi đóng, các câu trả lời có khả năng được ghi sẵn và người trả lời chỉ việc đánh dấu vào. Cả hai loại câu hỏi này đều có ưu nhược điểm riêng trong các tình huống khác nhau. Quyết định chọn câu hỏi mở hay đóng là tùy vào mục đích mà thông tin được sử dụng.

### ***3.2.6.8. Ưu nhược điểm của câu hỏi mở***

Câu hỏi mở có một số ưu nhược điểm như:

- Câu hỏi mở cung cấp thông tin chuyên sâu nếu nó được một người phỏng vấn giàu kinh nghiệm sử dụng
- Câu hỏi mở cho phép người được phỏng vấn cơ hội tự diễn đạt thoải mái, kết quả là sẽ có nhiều loại thông tin hơn, nhược điểm là thông tin có thể bị mất nếu một số người trả lời không có khả năng tự diễn đạt
- Loại bỏ được thành kiến của điều tra viên

### ***3.2.6.9. Ưu nhược điểm của câu hỏi đóng***

Câu hỏi đóng có một số ưu nhược điểm như:

- Thông tin thu được thiếu chiều sâu và đa dạng
- Dễ có định kiến của điều tra viên
- Các câu trả lời không thật sự phản ánh quan điểm của người trả lời
- Tạo xu hướng đánh dấu một hoặc nhiều mục nào đó mà không suy nghĩ kỹ càng của người được phỏng vấn và phỏng vấn viên
- Do các câu trả lời được đóng sẵn, điều này giúp đảm bảo thông tin cần được thu thập
- Dễ so sánh do các câu trả lời đã được phân loại sẵn

### ***3.2.7. Các điều kiện quyết định cho việc thu thập dữ liệu***

Trước khi bạn bắt đầu việc thu thập dữ liệu từ những người trả lời tiềm năng, bạn buộc phải chắc chắn:

- Khuyến khích họ chia sẻ thông tin yêu cầu – Việc người trả lời vui lòng chia sẻ thông tin với bạn là rất cần thiết. Bạn nên nỗ lực động viên họ như giải thích bằng những từ đơn giản, rõ ràng mục tiêu và những gì liên quan đến nghiên cứu, vào lúc phỏng vấn hay trong bảng câu hỏi.
- Họ biết rõ câu hỏi – những người trả lời phải hiểu rõ người ta chờ đợi họ những gì trong các câu hỏi. Nếu người trả lời không hiểu rõ câu hỏi, họ sẽ trả lời sai, không thích hợp hoặc vô nghĩa.
- Có những thông tin yêu cầu – điều kiện thứ 3 là người trả lời phải có những thông



tin đang tìm kiếm. Điều này đặc biệt quan trọng khi bạn đang tìm kiếm thông tin kỹ thuật hay sự thật. Người trả lời sẽ không thể cung cấp nếu họ không có nó. Điều kiện này không cần thiết trong trường hợp ta hỏi về quan điểm vì tất cả chúng ta đều có quan điểm.

### *3.2.8. Thu thập TT bằng nguồn thứ cấp*

Các nguồn thu thập thông tin sơ cấp nơi bạn thu thập dữ liệu yêu cầu cho mục đích cụ thể đang được quan tâm. Trong trường hợp có người khác đã thu thập các dữ liệu đó, bạn chỉ việc rút ra các thông tin yêu cầu cho mục đích nghiên cứu của mình. Phần này liệt kê một số trong nhiều nguồn thông tin thứ cấp có thể được nhóm thành từng nhóm như sau:

- Báo chí chính thức hoặc bán chính thức của chính phủ - có nhiều tổ chức chính thức hoặc bán chính thức của chính phủ thu thập dữ liệu theo một định lý thường xuyên và xuất bản chúng để công chúng và các nhóm quan tâm sử dụng. Vài ví dụ thông thường: điều tra dân số, đăng ký thống kê về sinh tử, điều tra lực lượng lao động, báo cáo y tế, dự báo kinh tế, thông tin nhân khẩu học.
- Các nghiên cứu trước đó - ở một số chủ đề, rất nhiều nghiên cứu trước đó do những người khác thực hiện có thể cung cấp thông tin cần thiết cho bạn.
- Ghi chép cá nhân – một số người ghi lại ghi chép cá nhân hay lịch sử có thể cung cấp thông tin cần thiết cho bạn
- Thông tin đại chúng – các báo cáo xuất bản trên các tờ tin, báo, tạp chí có thể là một nguồn số liệu khác.

### *3.2.9. Các khó khăn khi dùng số liệu thứ cấp*

Khi đang dùng số liệu từ các nguồn thứ cấp, bạn phải cẩn thận vì nó có đôi chút khó khăn với sự sẵn có, định dạng và chất lượng của số liệu. Mức độ của những khó khăn này thay đổi tùy theo nguồn thông tin. Khi dùng những số liệu đó một số vấn đề bạn nên chú ý:

- Giá trị về độ tin cậy – giá trị của thông tin thay đổi rất nhiều tùy theo nguồn. Ví dụ thông tin thu được từ một điều tra dân số thì thường có giá trị và đáng tin hơn những gì thu được từ phần lớn các nhật ký cá nhân.
- Định kiến cá nhân – việc dùng thông tin từ các nhật lý cá nhân, bài báo và tạp chí có thể có khó khăn về định kiến cá nhân khi những người viết này có sự chặt chẽ

và khách quan ít hơn mình mong đợi trong các báo cáo nghiên cứu.

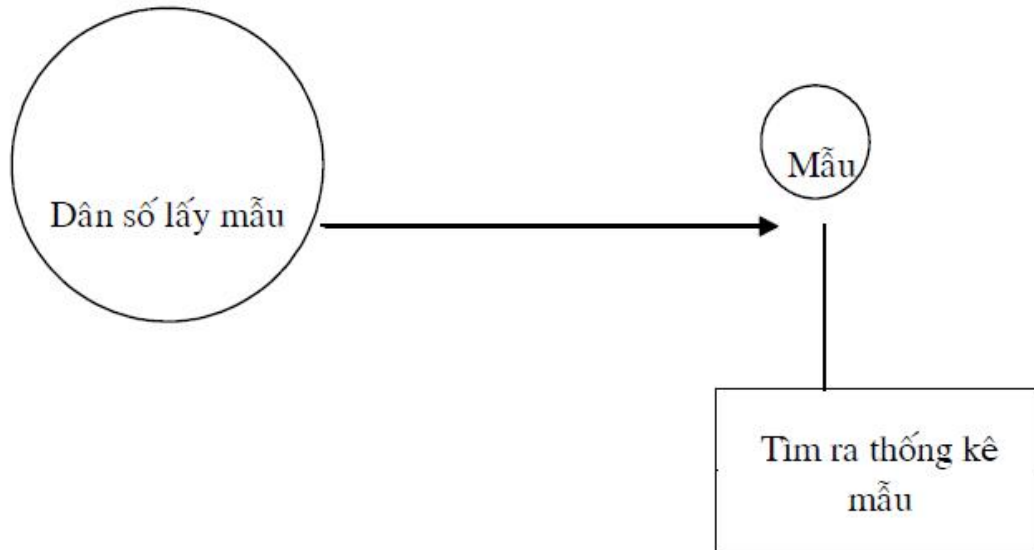
- Sự có sẵn của số liệu – thông thường các nhà nghiên cứu luôn giả định rằng số liệu yêu cầu có sẵn, nhưng bạn không thể và không nên có những giả định này. Do vậy chắc chắn số liệu yêu cầu có sẵn trước khi bạn tiến hành các nghiên cứu tiếp theo là rất quan trọng.

Định dạng – trước khi dùng số liệu từ những nguồn thứ cấp, việc chắc chắn rằng số liệu sẵn có ở định dạng yêu cầu cũng quan trọng. Ví dụ có thể bạn cần phân tích tuổi theo các nhóm 23 – 33, 34 – 48, ... nhưng trong các nguồn, tuổi lại được phân chia khác như 21 – 24, 25 – 29,...

## Chương 4: Các phương pháp lấy mẫu; Cách viết một đề xuất NC

### 4.1 Các phương pháp lấy mẫu

Lấy mẫu là quá trình chọn lựa một (hoặc một vài) mẫu từ một tập hợp lớn hơn (dân số lấy mẫu) để tạo ra những dự đoán hay dự báo về một sự thật hay tình trạng, kết quả của tập hợp lớn hơn đó. Một mẫu là một tập hợp con của quần thể mà bạn đang quan tâm.



**Hình 4. 1 Khái niệm lấy mẫu**

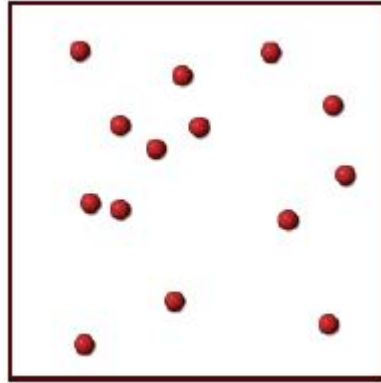
#### 4.1.1. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên

lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản (simple random). Cách đơn giản nhất của việc lấy các cá thể của mẫu trong cách lấy mẫu ngẫu nhiên là sử dụng xác suất. Việc lựa chọn  $n$  các cá thể từ một quần thể sao cho các cá thể có cơ hội bằng nhau hay một xác suất bằng nhau trong phương pháp này.

Thí dụ: Một trường học có 1.000 sinh viên, người nghiên cứu muốn lấy ra 100 sinh viên để nghiên cứu về tình trạng sức khỏe trong số 1.000 sinh viên. Theo cách lấy mẫu đơn giản thì chỉ cần viết tên 1.000 sinh viên vào trong mẫu giấy nhỏ, sau đó bỏ tất cả vào trong một cái thùng và rồi rút ngẫu nhiên ra 100 mẫu giấy. Như vậy, mỗi sinh viên có một cơ hội lựa chọn như nhau và xác suất chọn ngẫu nhiên một sinh viên trên dễ dàng được tính. Thí dụ trên ta có  $N = 1.000$  và cỡ mẫu  $n = 100$ . Như vậy, sinh viên của trường được lấy trong cách lấy mẫu ngẫu nhiên sẽ có xác suất là  $n/(N \times 100)$  hay  $100/(1000 \times$

100) = 10%.

Một cách lấy mẫu ngẫu nhiên khác là sử dụng bảng số ngẫu nhiên trong sách thống kê phép thí nghiệm hoặc cách lấy số ngẫu nhiên bằng các chương trình thống kê trên máy tính. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên trong các thí nghiệm lấy mẫu trong thực tế được thể hiện trong Hình 4.2



**Hình 4. 2 Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên trong thực tế**

#### *4.1.2. Phương pháp lấy mẫu hệ thống (systematic samples)*

Đôi khi cách lấy đơn vị mẫu ngẫu nhiên không tốt hơn cách lấy mẫu hệ thống. Trong lấy mẫu hệ thống, cỡ mẫu  $n$  được lấy (có phương pháp tính xác suất tương tự) từ một quần thể  $N$ . Cách lấy mẫu hệ thống là khung mẫu giống như là 1 “hàng” của các đơn vị mẫu, và mẫu như là một chuỗi liên tiếp của các điểm số có khoảng cách bằng nhau theo hàng dọc.

Thí dụ lấy mẫu hệ thống như sau: muốn nghiên cứu 1 thành viên trong mỗi nhóm có 10 cá thể, quần thể có 10 nhóm (tổng cá thể của quần thể là 100), đánh số cá thể từ 1-100. Lúc này nhóm 1 được đánh số từ 1-10; nhóm 2 từ 11-20; nhóm 3 từ 21-30; ...nhóm 10 từ 91-100.

Trước tiên cần sắp xếp thứ tự các đơn vị mẫu (thí dụ theo thứ tự gia tăng trong trường hợp này). Sau đó lấy điểm đầu tiên bất kỳ có giá trị  $< 10$  (thí dụ lấy ngẫu nhiên một số trong khoảng từ 1-10 là 7. Số cá thể tiếp theo sẽ cộng thêm là 10. Như vậy các thành viên được lấy sẽ có số thứ tự là 7, 17, 27, 37, 47,... 97.

Nhóm 1:

1. 93535459

2. 93781078

3. 93732085

4. 93763450

5. 93763450

6. 94407382

7. 94409687 <===== (cá thể được chọn có số thứ tự là 7)

8. 94552345

9. 94768091

10. 94556321

Nhóm 2:

11. 94562119

12. 94127845

13. 94675420

14. 94562119

15. 94127846

16. 94675442

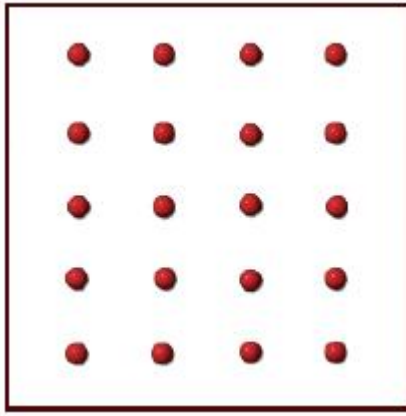
17. 94675411 <===== (cá thể được chọn có số thứ tự là 17)

18. 94675420

19. 94675422

20. 94675416

Phương pháp lấy mẫu hệ thống tạo ra các ô có các điểm có khoảng cách đều nhau với các ô có cấu trúc khác nhau như hình vuông (Hình 4.3), chữ nhật.



**Hình 4. 3 Phương pháp lấy mẫu hệ thống**

**4.1.3. Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phân lớp (stratified samples)**

Lấy mẫu phân lớp được thực hiện khi quần thể mục tiêu được chia thành các nhóm hay phân lớp. Trong phương pháp lấy mẫu phân lớp, tổng quần thể (N) đầu tiên được chia ra thành L lớp của các quần thể phụ N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> ... N<sub>L</sub>, như vậy:

$$N = \sum (N_1 + N_2 + \dots + N_L)$$

Để áp dụng kỹ thuật lấy mẫu phân lớp thì trước tiên người nghiên cứu cần nắm các thông tin và các số liệu nghiên cứu trước đây có liên quan đến cách lấy mẫu phân lớp. Sau đó, người nghiên cứu sẽ xác định cỡ mẫu và lấy ngẫu nhiên các cá thể trong mỗi lớp.

Thí dụ: khi nghiên cứu về mức độ giàu nghèo của một vùng nghiên cứu có 4 huyện (4 phân lớp), mỗi huyện có số hộ gia đình khác nhau được biết trong Bảng 4.1. Người nghiên cứu muốn thực hiện 200 cuộc phỏng vấn hộ gia đình trong vùng nghiên cứu, như vậy cỡ mẫu của mỗi huyện sẽ được tính theo tỷ lệ phần trăm trong Bảng 4.1 như sau:

**Bảng 4. 1 Thí dụ về cách chọn mẫu ngẫu nhiên phân lớp**

Huyện	Số hộ trong mỗi lớp	Tỷ lệ hộ trong mỗi lớp (%)	Cỡ mẫu phỏng vấn ở mỗi lớp
A	250	25	50
B	150	15	30
C	400	40	80
D	200	20	40
	1000	100	200

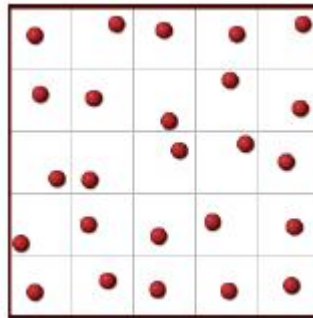
Nếu như số hộ của 4 huyện gần như nhau, người nghiên cứu chỉ cần chọn 50 cuộc phỏng vấn trong mỗi huyện và sau đó chọn mẫu ngẫu nhiên trong mỗi lớp.

Cũng trong nghiên cứu trên, nếu người nghiên cứu không phân chia các huyện ra thành các lớp, thì phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phỏng vấn hộ gia đình trong vùng nghiên cứu sẽ sai và số liệu thu thập sẽ không đại diện cho vùng nghiên cứu, do mẫu có thể tập trung ở một huyện nào đó.

Một số nghiên cứu thường được chia lớp trong quần thể mục tiêu gồm:

- Phân lớp quần thể mục tiêu là các thành phố, tỉnh, huyện;
- phân lớp theo vùng sinh thái khác nhau;
- phân lớp quần thể mục tiêu là các hộ gia đình theo mức độ giàu nghèo, trình độ học vấn, ...;

Trong phương pháp chọn mẫu phân lớp, các quần thể phụ là các vùng chia phụ hay các lô được chia trong Hình 4.4 khi đã xác định các yếu tố như loại đất, dạng đời sống thực vật hoặc dạng địa hình, ... Các điểm được chọn ngẫu nhiên trong mỗi vùng phụ được thể hiện trong Hình 4.4



**Hình 4. 4 Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên phân lớp**

#### *4.1.3. Phương pháp lấy mẫu cụm*

Các kỹ thuật chọn mẫu theo loại và hoàn toàn ngẫu nhiên dựa trên khả năng nhận biết từng phần tử trong tập hợp của nhà nghiên cứu. Làm điều này rất dễ nếu như tập hợp gốc để lấy mẫu nhỏ, nhưng nếu tập hợp đó lớn như trong trường hợp của một thành phố hay quốc gia, việc xác định từng đơn vị lấy mẫu sẽ khó khăn và tốn kém. Trong những trường hợp này việc sử dụng lấy mẫu theo cụm sẽ thích hợp hơn.

Lấy mẫu theo cụm dựa trên khả năng của nhà NC để phân chia tập hợp được lấy mẫu thành từng nhóm, gọi là cụm và sau đó chọn các phần tử trong từng cụm bằng kỹ thuật lấy mẫu hoàn toàn ngẫu nhiên. Các cụm có thể hình thành trên cơ sở tương cận về mặt địa lý, hoặc một đặc điểm chung nào đó có liên quan đến biến chủ yếu của NC (như

trong lấy mẫu theo loại). Tùy theo mức độ chia cụm, đôi khi việc lấy mẫu được thực hiện ở những mức độ khác nhau. Những mức độ này hợp thành những giai đoạn khác nhau (1,2 hay nhiều giai đoạn) của việc chia cụm sẽ được giải thích sau.

Ví dụ bạn muốn điều tra thái độ của học sinh trung học ở Úc đối với vấn đề giáo dục bậc cao tại nước này. Các viện giáo dục bậc cao có ở mọi bang và vùng lãnh thổ của Úc. Hơn nữa có nhiều loại hình khác nhau như, Viện ĐH, Viện ĐH kỹ thuật, Cao đẳng và các trường cao đẳng cộng đồng. Trong từng học viện có nhiều chương trình ở bậc đại học và cao học. Từng chương trình kéo dài từ 3 – 4 năm. Bạn có thể hình dung ra độ lớn của nhiệm vụ. Trong trường hợp này lấy mẫu theo cụm rất hữu dụng để chọn một mẫu ngẫu nhiên.

Mức độ đầu tiên của lấy mẫu theo cụm có thể ở mức bang hay vùng lãnh thổ. Các cụm có thể được nhóm theo các đặc điểm đảm bảo khả năng so sánh của chúng theo số lượng sinh viên. Nếu việc này không dễ, bạn có thể quyết định chọn tất cả các bang và vùng lãnh thổ và chọn một mẫu nào đó ở cấp học viện. Ví dụ với kỹ thuật hoàn toàn ngẫu nhiên, ta có thể chọn một học viện từ một nhóm trong từng bang như một viện ĐH, một Viện ĐHKT, một trường cao đẳng, một cao đẳng cộng đồng. Điều này dựa trên giả định rằng các học viện trong cùng một nhóm tương đối giống nhau về hồ sơ sinh viên. Sau đó, trong 1 học viện, dựa trên cơ sở ngẫu nhiên, ta chọn một hay nhiều chương trình học tùy theo khả năng. Trong một chương trình học, ta chọn các sinh viên học tại một năm cụ thể. Ta có thể lựa chọn về tỷ lệ sinh viên nào đó. Quá trình chọn mẫu theo cách này được gọi là lấy mẫu theo cụm nhiều bước.

## **4.2. Cách viết một đề xuất NC;**

### **4.2.1. Đề xuất nghiên cứu**

Một đề xuất nghiên cứu là một kế hoạch tổng thể, một kết cấu, một chiến lược được vạch ra nhằm thu được các câu trả lời cho các câu hỏi nghiên cứu hoặc những vấn đề nghiên cứu mà lập thành dự án nghiên cứu. Một đề xuất nghiên cứu nên phác thảo ra các nhiệm vụ khác nhau mà bạn dự định thực hiện để hoàn thành các mục tiêu nghiên cứu của mình, kiểm tra các giả thuyết hay thu được những câu trả lời cho những câu hỏi nghiên cứu của mình.

Do đó một đề xuất nghiên cứu bao gồm các thông tin sau:



- Các mục tiêu của đề tài
- Danh sách các giả thuyết, nếu bạn có dự định kiểm tra chúng
- Phác thảo kế hoạch nghiên cứu
- Các sắp đặt, bố trí cho đề tài
- Những công cụ nghiên cứu bạn dự định sẽ sử dụng
- Thông tin về kích thước mẫu và dự kiến lấy mẫu.
- Thông tin về các thủ tục xử lý số liệu.
- Một đề mục các chương dự kiến cho báo cáo.
- Những khó khăn và hạn chế
- Dự kiến thời gian thực hiện

Ví dụ: một mẫu đề xuất đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh

**PHIẾU ĐỀ XUẤT ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TỈNH**  
**NĂM 2006**

(Kèm theo Quy định xác định, tuyển chọn và quản lý đề tài, dự án KH&CN cấp tỉnh)

1. Tên đề tài
2. Tính cấp thiết của đề tài

Giải trình về:

- Ý nghĩa thực tiễn của đề tài (trực tiếp hoặc góp phần quan trọng giải quyết những vấn đề cấp bách của sản xuất và đời sống, có khả năng tác động to lớn, ảnh hưởng lâu dài đến phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh)
- Ý nghĩa khoa học của đề tài (tính mới, tính tiên tiến của công nghệ)

3. Mục tiêu của đề tài
4. Nội dung chủ yếu của đề tài

*4.2.2. Mở đầu/Lời giới thiệu một đề xuất nghiên cứu*

Mở đầu với việc tổng quan lĩnh vực nghiên cứu chính, trước khi thu hẹp dần vào trọng tâm của vấn đề nghiên cứu. Làm như vậy sẽ bao trùm được khía cạnh sau đây của lĩnh vực nghiên cứu:

- Khái quát lĩnh vực nghiên cứu chính.
- Lịch sử hình thành, phát triển liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu.

- Các vấn đề mang tính triết học hoặc hệ tư tưởng liên quan đến đề tài
- Các lý thuyết chủ đạo, nếu cần
- Những vấn đề chính đã và đang giải quyết, những vấn đề chưa được giải quyết và những bước tiến trong lĩnh vực nghiên cứu.
- Những vấn đề lý thuyết và thực tiễn quan trọng liên quan đến vấn đề trọng tâm nghiên cứu.
- Những phát hiện chính liên quan đến các vấn đề cốt lõi

#### 4.2.3. Đặt vấn đề

Cụ thể trong phần này sẽ:

- Xác định những vấn đề cơ bản cho nghiên cứu của bạn
- Chỉ rõ các khía cạnh khác nhau/viền cảnh khác nhau của các vấn đề đó
- Xác định những thiếu sót chính còn tồn tại
- Thêm một số câu hỏi nghiên cứu chính mà bạn muốn trả lời thông qua nghiên cứu của mình
- Xác định những kiến thức liên quan đến câu trả lời của bạn, chỉ rõ sự khác biệt của những ý kiến mà các tài liệu trước đã đề cập đến, nếu có
- Phát triển lý luận cho nghiên cứu của mình cùng với sự tham khảo tài liệu một cách tỉ mỉ nhằm tìm cách lấp đầy các thiếu sót đã tìm ra.

#### 4.2.4. Mục đích nghiên cứu

Phần này bao gồm mục đích chính (lâu dài) và mục đích phụ (trước mắt) của đề tài nghiên cứu. Mục đích lâu dài cho biết trọng tâm chính mà NC cần đạt đến, trong khi mục tiêu trước mắt chỉ rõ những vấn đề cụ thể mà bạn đề xuất thẩm tra.

Các mục tiêu nghiên cứu nên trình bày rõ ràng và cụ thể một cách tự nhiên. Với mỗi mục tiêu trước mắt nên phác họa chỉ một vấn đề. Các mục tiêu trước mắt nên sử dụng các động từ định hướng hành động như: “xác định”, “tìm ra”, “tìm hiểu”... trong câu và đánh số thứ tự mỗi câu cho mỗi mục tiêu. Nếu mục đích là kiểm tra một giả thuyết, bạn phải trình bày giả thuyết một cách rõ ràng, mạch lạc câu chữ

Xin lưu ý, qua hơn 35 năm giảng dạy ĐH và trên ĐH, tác giả thấy rất nhiều bản nghiên cứu không viết nổi các mục tiêu hoặc nhầm lẫn giữa mục tiêu và nội dung công việc phải làm. Nhất là phần phương pháp luận NC, nhiều bạn đã không hiểu phải viết gì.

#### 4.2.5. Các giả thiết được kiểm tra

Khi trình bày một giả thuyết, bạn có nghĩa vụ tập trung các kết luận về nó trong một đoạn của báo cáo. Các giả thuyết có một kiểu trình bày đặc biệt. Bạn phải thành thạo trong cách diễn đạt chúng. Trong một NC, có thể có nhiều giả thiết mà bạn muốn kiểm tra. Tuy nhiên, không nhất thiết phải có một giả thiết mới có một NC – bạn có thể thực hiện một NC hoàn hảo mà không cần một giả thiết.

#### 4.2.6. Kế hoạch nghiên cứu

Một đặc trưng của kế hoạch NC tốt là nó giải thích chi tiết, rõ ràng đến mức nếu có người khác muốn theo đuổi các hoạt động đề xuất thì họ có thể thực hiện một cách chính xác giống như bạn đang thực hiện. Một kế hoạch NC bao gồm các thông tin sau:

- Ai tạo ra mẫu NC chuẩn
- Có thể xác định được từng thành phần của mẫu NC chuẩn hay không, nếu có thì bằng cách nào
- Một mẫu hay tổng số mẫu sẽ được NC
- Bạn sẽ lựa chọn mẫu theo nguyên tắc nào
- Số liệu sẽ được thu thập bằng cách nào (ví dụ như: phỏng vấn, bảng câu hỏi thăm dò ý kiến, hay bằng quan trắc)
- Trong trường hợp bảng câu hỏi thăm dò ý kiến được gửi qua đường bưu điện thì bạn sẽ gửi theo địa chỉ nào
- Bạn có dự định gửi một bản nhắc nhở hay không
- Sự bảo mật sẽ được giữ gìn như thế nào
- Nếu họ có thắc mắc thì sẽ liên lạc với bạn như thế nào và ở đâu

#### 4.2.7. Sự thiết lập

Mô tả một cách tường tận tổ chức, cơ quan hoặc đoàn thể mà bạn sẽ tương tác trong NC của mình. Nếu NC của bạn quan tâm đến một cơ quan, văn phòng hay một tổ chức, bạn cần mô tả:

- Các dịch vụ chính được cung cấp bởi cơ quan, văn phòng hay tổ chức
- Cấu trúc quản lý của nó
- Các loại khách hàng được phục vụ
- Thông tin về các vấn đề trọng tâm NC của bạn

Nếu bạn đang NC về vấn đề môi trường cộng đồng, hãy mô tả tường tận một số đặc trưng chính như:

- Quy mô của cộng đồng
- Tóm tắt lịch sử xã hội của nó (cũng như thành phần của các nhóm khác nhau trong nó)
- Các vấn đề liên quan để chủ đề trọng tâm của NC
- Xả rác trong cộng đồng, nếp sống môi trường văn hóa, xã hội, ...
- Ý thức bảo vệ tài nguyên nước, môi trường nước, tiết kiệm điện
- Cần chú ý rằng do nội dung mang đậm bản chất riêng tự nhiên nên rất khó cung cấp các ví dụ

#### *4.2.8. Các thủ tục đo lường*

Để mở đầu, hãy chứng minh sự lựa chọn công cụ NC của bạn là đúng, làm nổi bật những ưu điểm và chỉ ra khuyết điểm của nó. Sau đó phác thảo ra những công đoạn chính của công cụ NC và sự liên quan của nó đến mục tiêu của đề tài. Nếu bạn đang sử dụng công cụ chuẩn hãy thảo luận chi tiết về độ tin cậy và những căn cứ vững chắc của nó.

Sẽ rất lý tưởng nếu bạn gắn kèm một bản photocopy công cụ NC theo đề xuất NC của mình

#### *4.2.8. Lấy mẫu*

Phần này của đề xuất sẽ bao gồm:

- Kích thước của mẫu chuẩn (nếu đã biết) và có thể thu được thông tin này từ đâu và bằng cách nào
- Kích thước mẫu mà bạn dự định lựa chọn, các lý do khiến bạn lựa chọn kích thước đó.
- Giải thích về kế hoạch lấy mẫu mà bạn dự kiến sử dụng (lấy mẫu ngẫu nhiên, đơn giản, mẫu ngẫu nhiên theo lớp, mẫu theo chỉ tiêu, ...)

#### *4.2.9. Phân tích số liệu*

Về mặt tổng quát, nó mô tả chiến lược mà bạn định sử dụng để phân tích số liệu. Chỉ rõ số liệu sẽ được phân tích bằng cách thông thường hay bằng máy tính. Đối với phân tích bằng máy tính xác định rõ chương trình và các thủ tục thống kê mà bạn dự kiến thực hiện trên số liệu. Cũng cần xác định những biến cố chính thống qua các bảng biểu

## **Chương 5: Xử lý số liệu; Cách biểu diễn dữ liệu kết quả nghiên cứu**

### **5.1 Xử lý số liệu**

#### *5.1.1. Biên tập số liệu*

Biên tập là quá trình tổng hợp kết quả từ các nghiên cứu để xác định và giảm các lỗi đến mức tối thiểu, sự thiếu hụt, sự phân loại sai hoặc thiếu các thông tin thu thập được từ những người trả lời phiếu phỏng vấn do người nghiên cứu:

- Quên đặt câu hỏi.
- Quên ghi chép câu trả lời.
- Phân loại sai câu trả lời.
- Mới chỉ viết được một nửa câu trả lời, hoặc
- Viết rất khó đọc.

Trong trường hợp một bảng câu hỏi phỏng vấn ngắn, các vấn đề tương tự cũng có thể xảy ra. Những vấn đề này có thể được giảm bớt bằng cách đơn giản:

- Kiểm tra các nội dung xem đã đủ chưa
- Kiểm tra độ tin cậy các câu trả lời.

Cách kiểm tra nội dung tùy thuộc vào số liệu thu thập được. Trong trường hợp một cuộc phỏng vấn, chỉ cần kiểm tra kế hoạch phỏng vấn cho các vấn đề ở trên là có thể chứng minh được chất lượng của số liệu. Trong trường hợp một bảng câu hỏi ngắn, cũng như vậy, chỉ cần kiểm tra cẩn thận các câu trả lời, một số vấn đề có thể được giảm bớt. Có một vài cách giảm thiểu các vấn đề đó:

- Bảng suy luận – các câu hỏi trong một công cụ nghiên cứu có thể liên quan tới 1 câu hỏi khác và có thể tìm được câu trả lời cho một câu hỏi từ một câu trả lời của 1 câu hỏi khác. Tất nhiên là phải cẩn thận với những suy đoán như vậy.
- Bảng cách nhắc nhở – nếu như số liệu được thu thập bằng cách thức phỏng vấn, đôi khi người phỏng vấn có thể nhắc nhở (gợi mở) những câu trả lời cho người trả lời. Cũng giống như trên, bạn phải vô cùng cẩn thận.
- Bảng cách quay trở lại gặp người trả lời – nếu số liệu được thu thập bằng cách phỏng vấn hay bằng bảng câu hỏi ngắn có chứa một số thông tin xác định, bạn có thể gặp lại hoặc gọi điện cho người trả lời để xác nhận hoặc đảm bảo chắc chắn câu trả lời. điều này tất nhiên là tốn kém nhiều thời gian và tiền bạc.

Có hai cách biên tập số liệu:

1. Thăm tra các câu trả lời cho 1 câu hỏi hoặc sự biến đổi tại một thời điểm.
2. Thăm tra các câu trả lời cho tất cả các câu hỏi tại cùng một thời điểm, tức là thăm tra các câu trả lời được đưa ra bởi 1 người trả lời.

#### *5.1.2. Mã hóa số liệu*

Sau khi làm sạch số liệu, bước tiếp theo là mã hoá nó. Phương pháp mã hoá được phổ biến rộng rãi bởi 2 lý do:

1. Quan tâm đến cách mà 1 biến số được xác định như thế nào trong công cụ nghiên cứu.
2. Bạn muốn thông tin những khám phá về một biến số cho người đọc.

Để mã hoá, dấu hiệu đầu tiên để phân biệt là có một tập hợp số liệu có chất lượng hoặc đủ số lượng ở trạng thái nguyên thủy. Đối với số liệu có chất lượng, sự phân biệt rõ hơn khi thông tin có diện mạo trong tự nhiên, hoặc phát sinh qua loại chất lượng riêng biệt. Ví dụ, các thông tin dưới đây từ người trả lời là những loại thông tin chất lượng riêng rẽ:

- Mức ô nhiễm: rất nặng, trung bình, nhẹ.
- Giới tính: nam, nữ.
- .....

Thêm vào đó, các loại thủ tục thống kê có thể được áp dụng cũng tùy thuộc vào đơn vị đo của các biến. Ví dụ, bạn có thể phát hiện ra các ký hiệu thống kê khác nhau như giá trị trung bình, cách thức và số trung bình nếu thu nhập được đo bằng đơn vị tỷ lệ, nhưng sẽ không có điều đó khi nó được đo bằng đơn vị tên hoặc đơn vị thứ tự.

Nếu như nhiệm vụ của bạn là mô tả một hiện tượng, tình huống hay chương trình, hoặc viết một lý lịch nghiên cứu, bạn không cần phải trải qua các quy trình xử lý được nêu chi tiết như trong phần còn lại của chương này.

Để phân tích số liệu bằng máy tính, các số liệu hoặc phải có chất lượng, hoặc phải đủ số lượng, và nó phải được chuyển đổi sang dạng mà máy tính có thể hiểu được. Số liệu cho máy tính phân tích phải được mã hoá thành các giá trị số. Quá trình chuyển đổi thông tin sang giá trị số được gọi là mã hoá.

Mã hoá số liệu thô bao gồm 4 bước:

1. Phát triển số mã ký hiệu.
2. Tiền kiểm tra (kiểm tra trước) số mã ký hiệu.
3. Mã hoá số liệu, và
4. Tái kiểm tra các số liệu đã được mã hoá.

### *5.1.3. Phát triển số mã hiệu*

Số mã hiệu cung cấp một tập hợp các quy tắc quy định các giá trị số cho các câu trả lời thu được từ những người trả lời. Xem xét một ví dụ: Bảng 5.1 trình bày bảng câu hỏi phỏng vấn và Bảng 5.2. trình bày Số mã hiệu cho bảng trên.

Số ký hiệu được phát triển nhằm chuẩn bị số liệu cho phân tích máy tính. Có rất nhiều chương trình (phần mềm) thống kê có thể được sử dụng với các loại máy tính. Các loại thủ tục thống kê có thể áp dụng cho số liệu không chỉ tùy thuộc vào mục đích phân tích, cách mà bạn muốn thông tin những phát hiện của mình tới người đọc và kiến thức của bạn về các thủ tục thống kê mà còn phụ thuộc vào những khả năng của phần mềm. Hầu hết các chương trình, số liệu được nhập vào dưới một định dạng (format) đặc biệt. Do

đó, điều quan trọng là phải biết chương trình của bạn yêu cầu loại định dạng gì.

Có hai loại định dạng số liệu: dạng cố định và dạng tự do. Trong chương này, chúng ta sẽ sử dụng kiểu định dạng cố định để minh họa cách phát triển số ký hiệu như thế nào.

Định dạng cố định quy định một mẫu thông tin thu được từ 1 người trả lời được nhập vào dưới dạng cột riêng biệt. Mỗi cột có một số và số thứ tự cột trong số quy định loại thông tin cụ thể được nhập vào.

Bảng 5.1: Ví dụ về các câu hỏi trong một khảo sát về đề tài môi trường nhân văn “Sau khi học môi trường, bạn ra trường làm gì? Như thế nào”

1) Vui lòng cho biết:

a) Tuổi hiện tại của bạn:.....

c) Tình trạng hôn nhân của bạn (vui lòng đánh dấu): Hiện tại đã có gia đình

Sống chung nhưng không đăng ký kết hôn

đã ly hôn

Chưa lập gia đình

2b. Nếu học cao đẳng /đại học ngành môi trường, vui lòng chỉ rõ trình

độ đạt được và lĩnh vực nghiên cứu (chỉ rõ các văn bằng sau đại học).

<b>Trình độ đạt được</b>	<b>Lĩnh vực nghiên cứu: ví dụ Quản lý môi trường, Kỹ thuật môi trường, tin học môi trường, ...</b>
Dự bị đại học	
đại học	
Cử nhân	
Kỹ sư	
Thạc sỹ	
Tiến sỹ	
Tiến sỹ khoa học	

11. Theo bạn, những khác biệt chính giữa nghề nghiệp của bạn trước và sau khi có bằng, tái bố trí là gì?

.....  
.....  
.....

12. Chúng tôi muốn biết nhận thức của bạn về 2 công việc trước và sau khi tái bố trí, theo học ngành môi trường có hợp không, với một số khía cạnh sau. Vui lòng đánh giá chúng theo 5 cấp độ như hướng dẫn dưới đây:

5 = vô cùng hài lòng; 4 = rất hài lòng; 3 = hài lòng; 2 = thất vọng; 1 = vô cùng thất vọng.

**Bảng 5. 1 “Sau khi học môi trường, bạn ra trường làm gì? Như thế nào”**

<i>Trước khi tái bố trí</i>					<i>Các lĩnh vực</i>	<i>Sau khi tái bố trí</i>				
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
					Tình trạng công việc					
					Sự hài lòng về công việc					
					động lực thúc đẩy làm việc					
					Sự thích thú làm việc					
					Sự qu trọng, tôn t ọng					
					Nă n lực chuyên môn					
					Tương t c theo nhóm					
					Tinh thần					
					Môi trường làm việc					
					Tác động môi trường xã hội lên cá nhân bạn					

**Bảng 5. 2 Một ví dụ về sổ ký hiệu dành cho quá trình số hóa dữ liệu**

<i>STT cột</i>	<i>STT câu hỏi</i>	<i>Tên biến</i>	<i>Mẫu câu trả lời</i>	<i>Ký hiệu (mã)</i>
1	2	3	4	5
1-3	S.no	ID	Số serial thực tế	Mã thực
	STT bản ghi	RNO	Bản ghi thứ nhất	1
			Bản ghi thứ hai	2
			Bản ghi thứ ba	3
5	1 (a)	Tuổi	20 – 24	1
			25 – 29	2
			30 – 34	3



			35 – 39	4	
			40 – 44	5	
			45 – 49		
			Không trả lời	9	
6	1 (c)	MS	đã lập gia đình	1	
			Sống chung nhưng không đăng ký kết hôn	2	
			đã ly thân	3	
			đã ly dị	4	
			Chưa lập gia đình	5	
			Không trả lời	9	
	2 (b)	TEDU		1	
			Dự bị đại học	2	
			đại học		
			Cử nhân	4	
			Kỹ sư	5	
			Thạc sỹ	6	
			Tiến sỹ	8	
			Tiến sỹ khoa học	9	
7		TEDU1	Giống như trong TED	Ký hiệu như TEDU	
8		TEDU2	Giống như trong TEDU		
9		TEDU3	Giống như trong TEDU		
		STUDY	Các khoa học MT	1	
			Kỹ thuật MT	2	
			Kinh tế MT	3	
			Tin học MT	4	
			Kỹ sư MT	5	
			địa lý MT	6	
			Lịch sử MT	7	
			đồ họa	8	
			Thủ tục	9	
			Y tá	0	

			Nghệ thuật biểu diễn	11	
			Thư ký	12	
			Công tác xã hội	13	
			Tâm lý học	14	
			Giáo dục học	15	
			động vật học	17	
			Nhân học	18	
			Các khoa học xã h i	19	
			Quản lý cộng đồng/Sức khỏe và MT	20	
			Anh ngữ chuyên cho MT	21	
			Giáo dục MT	22	
			Không tương ứng	88	
			Không trả lời	99	
10-11	2 (b)	STUDY1	Giống như ST DY	Ký hiệu như STUDY	
12-13		STUDY2	Giống như STUDY		
14-15		STUDY3	Giống như STUD		
	11	DIFWK	Thiếu sự hài lòng về công việ		
			- Công việc hiện nay	01	
			- Công việc trước đây	02	
			Thiếu trách nhiệm		
			- Công việc hiện nay	03	
			- Công việc trước đây	04	
			Tinh thần thấp		
			- Công việc hiện nay	05	
			- Công việc trước đ y	6	
			Không chấp nhận công việc nặng nhọc		
			- Công việc hiện nay	07	
			- Công việc trước đây	08	
			Các kỹ năng p ù hợp		
			- Công việc hiện nay	09	

			- Công việc trước đây	10	
			Sự nhàm chán		
			- Công việc hiện nay	11	
			- Công việc trước đây	1	
			Công việc gián đoạn nhiều hơn		
			- Công việc hiện nay	13	
			- Công việc trước đây	1	
			Trạng thái làm việc giảm sút	15	
			Quy trình phức tạp hơn		
			- Công việc hiện nay	16	
			- Công việc trước đây	17	
			Trách nhiệm hạn chế hơn		
			- Công việc hiện nay	18	
			- Công việc trước đây	19	
			Kém linh động hơn		
			- Công việc hiện nay	20	
			- Công việc trước đây	21	
			Tiếp xúc với nhiều người hơn		
			- Công việc hiện nay	22	
			- Công việc trước đây	23	
			Tiếp xúc với ít người hơn		
			- Công việc hiện nay	24	
			- Công việc trước đây	25	
			.....		
			Không trả lời	99	
6-17	11	DIFWK1	Giống như DIFWK	Ký hiệu như trong DIFWK	
		DIFWK2	Giống như DIFWK		
		DIFWK3	Giống như DIFWK		
		DIFWK4	Giống như DIFWK		
		DIFWK5	Giống như DIFWK		
	12	BEAFTER	Vô cùng bất mãn	1	

			Bất mãn	2	
			Hài lòng	3	
			Rất hài lòng	4	
			Vô cùng h i lòng	5	
26		JOBS A	Giống như trong BEAFTER	Ký hiệu như trong BEAFTER	
27		JOBSTB	Giống như trong BEAFTER		
28		JOBSTA	Giống như trong BEAFTER		
29		JOBSTB	Giống như trong BEAFTER		

Trong bảng 5.2:

- Cột 1 là cột mà các phần riêng biệt của thông tin được nhập vào. Sự xác định rõ vị trí của cột trong định dạng cố định là vô cùng quan trọng vì khi bạn viết một chương trình bạn cần chỉ rõ cột chứa phần riêng biệt của thông tin được nhập vào để máy tính có thể thi hành các thủ tục yêu cầu.
- Cột 2 xác định số câu hỏi mà thông tin sẽ được mã hóa.
- Cột 3 chỉ ra tên biến. Mỗi một biến trong chương trình được đặt một tên duy nhất để chương trình có thể thực hiện các thủ tục thống kê yêu cầu. Bạn cần phải kiểm tra chương trình của bạn về điều này. Bạn nên đặt tên biến theo cách mà bạn có thể dễ dàng nhận ra nó qua tên.
- Cột 4 liệt kê các câu trả lời cho các câu hỏi khác nhau. Việc phát triển một mẫu câu trả lời cho các câu hỏi là quan trọng nhất, khó nhất và mất nhiều thời gian nhất. Mức độ khó trong việc phát triển một mẫu câu trả lời khác với các loại câu hỏi trong công cụ nghiên cứu (câu hỏi đóng hoặc mở). Nếu là một câu hỏi đóng, mẫu câu trả lời được phát triển như là một phần của việc xây dựng công cụ và việc bạn cần phải làm trong giai đoạn này là ấn định một giá trị số cho mỗi loại câu trả lời..

Việc mã hóa các câu hỏi mở có khó khăn hơn. Việc mã hóa các câu hỏi mở yêu cầu các loại câu trả lời trước hết được phát triển thông qua một quá trình gọi là phân tích nội dung. Một cách đơn giản hơn là chọn số một cách ngẫu nhiên của kế hoạch phỏng vấn/bảng câu hỏi thăm dò từ kế hoạch phỏng vấn/bảng câu hỏi thăm dò tổng thể. Từ đó lựa chọn ra một câu hỏi mở và viết ra câu trả lời (hoặc các câu trả lời) trên một mặt giấy. Lần lượt kiểm tra từng câu trả lời cho mỗi câu hỏi để xác định những đặc điểm giống và khác nhau. Nếu có 2 câu trả lời (hoặc hơn) có nghĩa giống nhau, không nhất thiết phải giống nhau về câu chữ, thì cố gắng tổng hợp chúng lại thành một dạng. Đặt tên cho dạng đó sao cho dễ nhận dạng câu trả lời.

Trong việc phát triển các dạng đó, có 3 điều quan trọng cần lưu ý:

1. Các dạng nên tách biệt với nhau. Các dạng phát triển không trùng lặp nhau. Một

câu trả lời không thể đặt vào được giữa 2 dạng.

2. Các dạng cần phải toàn diện (bao hàm hết mọi khía cạnh), tức là, hầu hết mọi câu trả lời có thể được đặt vào trong 1 dạng.

3. Việc sử dụng thêm một “dạng khác” có tác dụng như một “sọt rác” để nhét các câu trả lời mà không thể đưa vào bất kỳ dạng nào, cần phải được giữ lại, bởi vì nó phản ánh sai sót của hệ thống phân loại. Loại này không vượt quá 5% tổng số câu trả lời và không chứa các câu trả lời nhiều hơn các dạng khác.

- Cột 5 liệt kê các mã ký hiệu thực tế của số ký hiệu mà bạn quyết định gán cho câu trả lời. Bạn có thể gán bất kỳ giá trị số nào cho bất kỳ câu trả lời nào miễn là nó không lặp lại trong câu hỏi tương tự. Hai câu trả lời thường được lặp lại là: “không tương ứng” (not applicable) và “không trả lời” (no response). Bạn nên lựa chọn một số sao cho có thể sử dụng được các câu trả lời như vậy cho tất cả hoặc hầu hết các câu hỏi. Ví dụ, các câu trả lời là “không tương ứng” và “không trả lời” được gán mã ký hiệu tương ứng là 8 và 9.

#### 5.1.4. Kiểm tra trước số mã hóa

Mỗi khi số mã số hóa đã được thiết lập, điều quan trọng là nó phải được kiểm tra xem có vấn đề gì không trước khi bạn mã hóa số liệu. Việc kiểm tra trước này xoay quanh việc lựa chọn một vài bảng câu hỏi thăm dò/kế hoạch phỏng vấn và các mã ký hiệu thực tế câu trả lời để xác định chắc chắn bất kỳ vấn đề gì xảy ra trong quá trình mã hóa. Có thể là bạn không được chuẩn bị đầy đủ cho một số câu trả lời và do đó, sẽ không thể mã số hóa chúng. Thay đổi lại số mã và số hóa nếu bạn thấy cần bằng việc kiểm tra trước.

#### 5.1.5. Mã hóa số liệu

Sau khi hoàn thành số mã hóa, bước tiếp theo là mã hóa số liệu thô.

Có 2 cách thực hiện điều đó:

- Số hóa trực tiếp trên bảng câu hỏi thăm dò ý kiến/kế hoạch phỏng vấn, nếu khoảng không gian cho số hóa đã được cung cấp trong khi xây dựng công cụ nghiên cứu.
- Số hóa trên các bản mã riêng biệt. Bảng 14.2 trình bày các số liệu đã số hóa trên một bản mã.

Ví dụ: sử dụng bảng mã hóa ví dụ ở bảng 5.2 để mã hóa phiếu trả lời số 3 (bảng 5.3) trong 109 người được phỏng vấn.

#### **Người trả lời thứ ba:**

Tổng số người trả lời là lớn hơn 99 và đây là bảng câu hỏi thăm dò thứ ba, do đó số 003 được đưa ra để xác định số được mã hóa trong dòng 1 –3 (bảng 14.8). Do nó là bản ghi thứ nhất cho người trả lời đó nên số 1 được mã hóa trong dòng 4. Người trả lời này 49 tuổi và rơi vào dạng 45 –49, do đó được mã hóa là 6. Vì các thông tin về tuổi được nhập vào dòng 5, nên số 6 cũng được mã hóa trong dòng này của bản mã hóa. Tình trạng hôn nhân của người này là “đã ly dị”, vì thế số 4 được mã hóa vào dòng 6. Người này có bằng cử nhân quản lý thư viện. Mã được chọn cho bằng cử nhân là 3, mã này được nhập vào dòng số 7. Có 3 văn bằng đại học/cao đẳng được đưa ra, và người này chỉ có 1 văn

bằng; do đó mà các biến TEDU2 và TEDU3 là không thích ứng. Vì vậy, mã số 8 được nhập vào dòng 8 và 9. Văn bằng cử nhân của người này thuộc lĩnh vực quản lý thư viện nên nó được gán mã số 9 và được nhập vào dòng 10 –11. Bởi vì chỉ có 1 văn bằng nên các biến STUDY2 và STUDY3 là không thích ứng, do đó mã 88 được nhập vào các dòng 12 –13 và 14 –15. Người này đưa ra một số câu trả lời cho câu hỏi số 11 (DIFWK), trong đó liệt kê những khác biệt chính giữa công việc trước và sau khi tái bố trí. Trong khi mã hóa những câu hỏi như vậy yêu cầu phải rất cẩn thận. Kiểm tra các câu trả lời có tên DIFWK1, DIFWK2, DIFWK3, DIFWK4 và DIFWK5 để xác định các mã có thể được gán. Mã 22 (hiện tại giao tiếp với cộng đồng) đã được gán cho 1 trong những câu trả lời và nhập vào dòng 16 –17. Sự khác biệt thứ hai, DIFWK2, được gán mã 69 (đòi hỏi kỹ năng hoàn toàn khác) và nhập vào các dòng 18 –19. DIFWK3 được gán mã 77 (công việc hiện nay có cấu trúc hơn) và nhập vào các dòng 20 –21. Tương tự, sự khác biệt thứ tư (DIFWK4) và thứ năm (DIFWK5) tương ứng được mã hóa là 78 (hiện tại một phần của nhóm được thay thế bằng người làm việc độc lập) và 38 (về thời gian – làm cả ngày) và được nhập vào các dòng tương ứng là 22 –23 và 24 –25. Câu hỏi 12 mã hóa vô cùng đơn giản. Mỗi một lĩnh vực của công việc có 2 dòng, một dòng cho công việc trước và một dòng cho công việc sau khi tái bố trí. Tình trạng công việc (JOBST) được phân ra thành 2 biến, JOBSTA cho mức độ hài lòng của người trả lời đối với công việc sau khi tái bố trí, và JOBSTB là cho công việc trước khi tái bố trí. JOBSTA được nhập vào dòng 26 và JOBSTB được nhập vào dòng 27. Mã 5 được gán cho JOBSTA (vì người trả lời đã đánh dấu vào mức 5) và được nhập vào dòng 26; còn JOBSTB được gán mã 4 và được nhập vào dòng 27. Các lĩnh vực khác của công việc trước và sau khi tái bố trí cũng được số hóa một cách tương tự.

Hai ví dụ khác cũng được số hóa theo kiểu này. Số liệu mã hóa được trình bày trong bảng 5.3. Trong quá trình mã hóa, bạn có thể sẽ tìm ra một số câu trả lời mà không phù hợp với các dạng đã định trước. Khi đó, bạn gán mã cho chúng và bổ sung chúng vào trong số mã hóa.

***Bảng 5. 3 Một số câu hỏi sử dụng trong đợt khảo sát – người trả lời thứ ba***

1. Vui lòng cho biết:

a) Tuổi hiện tại của bạn: 49

b) Tình trạng hôn nhân của bạn (vui lòng đánh dấu): Hiện tại đã có gia đình

Sống chung nhưng không đăng ký kết hôn

đã ly thân

đã ly hôn

Chưa lập gia đình

2b. Nếu học cao đẳng/đại học, vui lòng chỉ rõ trình độ đạt được và lĩnh vực nghiên cứu (chỉ rõ các văn bằng sau đại học).

<i>Trình độ đạt được</i>	<i>Lĩnh vực nghiên cứu: ví dụ kỹ sư, kế toán, v.v...</i>
--------------------------	--

Dự ị đại học	
đại học	
Cử nhân	Môi trường
Kỹ sư	
Thạc sỹ	
Tiến sỹ	
Tiến sỹ khoa học	

11. Theo bạn, những khác biệt chính giữa nghề nghiệp của bạn trước và sau khi tái bố trí là gì?

“Về thời gian – hiện tại làm cả ngày”, “đòi hỏi các kỹ năng hoàn toàn khác”, “Hiện tại giao thiệp rộng rãi hơn”, “Bận rộn hơn, công việc khẩn trương hơn”, “Hiện tại làm việc độc lập, không theo nhóm”.

12. Chúng tôi muốn biết nhận thức của bạn về 2 công việc trước và sau khi tái bố trí với một số khía cạnh sau. Vui lòng đánh giá chúng theo 5 cấp độ như hướng dẫn dưới đây:

5 = vô cùng hài lòng; 4 = rất hài lòng; 3 = hài lòng; 2 = thất vọng; 1 = vô cùng thất vọng.

<i>Trước khi tái bố trí</i>					<i>Các lĩnh vực</i>	<i>Sau khi tái bố trí</i>				
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
			<input type="checkbox"/>		Tình trạng công việc					<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>		Sự hài lòng về công việc					<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>		động lực thúc đẩy làm việc					<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>		Sự thích thú trong công việc					<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>		Sự quý trọng, tôn trọng					<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>		Năng lực chuyên môn				<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>		Tương tác theo nhóm					<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>		Tinh thần				<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>		Môi trường làm việc				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	Tác động xã hội			<input type="checkbox"/>		

#### 5.1.6. Phát triển một cơ cấu phân tích

Một cơ cấu phân tích cần chỉ rõ:

- Những biến nào mà bạn dự định phân tích;

- Chúng sẽ được phân tích như thế nào;
- Bạn cần phải lập ra những bảng ma trận gì;
- Những biến nào bạn cần phải tổng hợp để xây dựng những khái niệm chính hoặc để phát triển các chỉ số;
- Những biến nào được đưa vào các thủ tục thống kê.

#### 5.1.6.1. Các phân phối tần suất

Các phân phối tần suất nhóm những người trả lời thành các dưới loại (sub – categories) mà trong đó các biến đã được phân chia. Để biểu thị các biến đổi đã được xác định một cách riêng rẽ, ta đã cho chúng các tên và được sử dụng trong số mã số hóa. Phân phối tần suất được dùng cho các biến sau:

- AGE;
- MS;
- TEDU (TEDU1, TEDU2, TEDU3 – các câu trả lời đa bội (phức tạp) được phân tích chung);
- STUDY (STUDY1, STUDY2, STUDY3 - các câu trả lời đa bội (phức tạp) được phân tích chung);
  - DIFWK (DIFWK1, DIFWK2, DIFWK3, DIFWK4, DIFWK5 - các câu trả lời đa bội (phức tạp) được phân tích chung);
- V.v...

#### 5.1.6.2. Phương pháp lập bảng ma trận (Mastic)

Tuỳ theo cách cấu trúc và chức năng mà người ta chia phương pháp ma trận ra các loại sau: ma trận đơn giản, ma trận theo bước và ma trận định lượng.

##### a. Ma trận đơn giản

Loại này được biểu diễn trên trục tọa độ 2 chiều: trục hoành liệt kê các hoạt động dự án, trục tung liệt kê các nhân tố môi trường. Hoạt động nào gây tác động lên nhân tố nào sẽ được đánh dấu vào tọa độ của 2 cột hoặc trong ô nơi gặp nhau của 2 yếu tố nhân quả đó

**Bảng 5. 4 Ma trận tác động môi trường đối với nhà máy giấy Tân Mai**

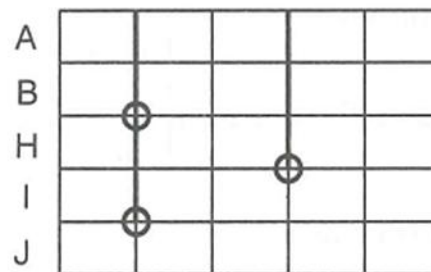
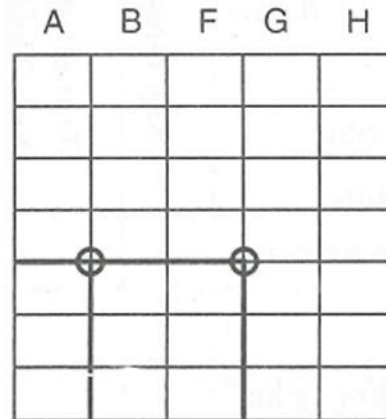
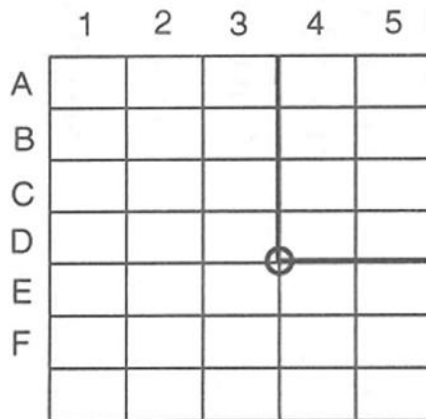
Các hoạt động dự án	Xây dựng	Sử dụng thuốc trừ sâu phân bón	Vận chuyển nguyên liệu	Cấp nước	Rác thải	Nước thải	Khí thải	Tạo việc làm
Thành nhân								
Chất lượng nước mặt		*			*	*		*
Thủy văn				*				



Chất lượng không khí			*				*	
Thủy sản		*				*		
Môi trường sống sinh vật	*							
Sinh vật	*							

### b. Ma trận theo bước

Ma trận này còn gọi là ma trận dạng hình “góc vuông” hay “chữ thập”, có thể dùng để chỉ ra các tác động thứ cấp do tác động ban đầu gây ra. Trong ma trận này, một số nhân tố môi trường được trình bày cả ở trục tung lẫn trục hoành. Các hậu quả thay đổi ban đầu ở một số nhân tố đến nhân tố khác cũng được trình bày. Có thể hiểu ma trận loại này gồm nhiều ma trận kế tiếp nhau nhằm chỉ ra được các tác động thứ cấp có thể xảy ra. Ví dụ về loại ma trận được chỉ ra hình sau:



Từ hình này cho thấy hoạt động mang số 3 tác động đến nhân tố môi trường D làm thay đổi nhân tố này. Thay đổi nhân tố này lại tác động làm thay đổi nhân tố A và nhân tố F. Thay đổi nhân tố A làm thay đổi nhân tố B và I, còn thay đổi nhân tố F lại có thể thay đổi nhân tố H... Ma trận theo bước giúp truy tìm các tác động thứ cấp và coi môi trường như một hệ thống.

### c. Ma trận định lượng

Trong các ô của ma trận định lượng không chỉ đánh dấu khả năng tác động, loại tác động mà còn chỉ ra mức độ tác động, loại tác động và tầm quan trọng của nhân tố... Mức độ tác động có thể là không rõ, tiêu cực và tích cực, hoặc có thể định lượng, định cấp.

Phương pháp ma trận cũng là phương pháp đơn giản, dễ sử dụng, không đòi hỏi nhiều số liệu môi trường nhưng lại có thể phân tích một cách tường tận tác động của nhiều hoạt động khác nhau lên cùng một yếu tố môi trường. Một số lợi ích cụ thể của phương pháp này là:

- Mối quan hệ giữa phát triển và môi trường được sử dụng dễ dàng.
- Ma trận cung cấp một số phương pháp để trình bày các tác động dưới dạng dễ hiểu.

Tuy nhiên, phương pháp này cũng có một số nhược điểm thể hiện ở chỗ:

- Khó xác định được các tác động thứ cấp, ngoại trừ ma trận theo bước.
- Chưa xét đến diễn biến theo thời gian của các hoạt động, tác động nên chưa phân biệt được tác động lâu dài hay tạm thời.

Hiện nay người ta đang cố gắng cải tiến để tạo ra các ma trận có thể khắc phục được các nhược điểm trên và mặc dù có nhược điểm như vậy, phương pháp này vẫn được sử dụng phổ biến cho bài toán tác động môi trường nhiều biến số.

**Bảng 5. 5 Ma trận môi trường trong giai đoạn chuẩn bị dự án**

Stt	Hoạt động	Đất	Nước	Không khí	Tài nguyên sinh học	KT-XH
1	Lựa chọn vị trí dự án	-1	-3	-	-2	+3
2	Đền bù, thu hồi đất	-	-1	-1	-1	-2
	Phát quang, GPM	-2	-1	-1	-2	-1
4	Di dời 2 nhà máy xử lý chất thải hiện hữu trong ranh quy hoạch	0	0	-1	0	-1
5	San nền, kè bờ	-1	-1	-1	-1	-2
	<b>Tổng:</b>	<b>-5/-12</b>	<b>-6/-12</b>	<b>- /-12</b>	<b>6/-12</b>	<b>3/-12</b>

#### 5.1.7. Phân tích số liệu

Số liệu đã mã hóa có thể được phân tích bằng tay hay có sự trợ giúp của máy tính. Phân tích bằng tay chỉ hữu ích đối với các tính toán thông thường và với các bảng ma trận đơn giản.

Phân tích bằng tay là vô cùng mất thời gian. Cách đơn giản nhất để phân tích số liệu bằng tay là số hóa chúng một cách trực tiếp lên giấy vẽ biểu đồ khổ lớn trong các cột

theo cách tương tự như bạn nhập nó vào máy tính. Các tiêu đề cụ thể có thể được sử dụng hoặc các câu hỏi có thể được viết ra trên mỗi cột để mã hóa các thông tin về câu hỏi (Bảng 5.6).

**Bảng 5. 6 Phân tích bằng tay sử dụng giấy kẻ ô.**

Chương trình:

Người lập chung trình: Mã số:

ID	Tuổi	MS	Giáo dục			Vùng nghiên cứu			Khác biệt trong công việc					Hiện trạng		Hoàn thành	
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	Trước	Sau	Trước	S u
3	6	4	3	8	8	01	88	88	22	69	77	78	38	5	4	5	4
59	6	1	3	8	8	01	8	88	03	18	77	88	8	2	4	3	4
81	5	1	2	8	8	13	88	88	17	01	88	88	88	2	3	2	4

Nếu bạn muốn phân tích số liệu bằng cách sử dụng máy tính, bạn phải quen thuộc với chương trình thích hợp. Bạn cần biết làm thế nào để tạo một file số liệu, làm thế nào để sử dụng các thủ tục cần thiết, những kiểm tra thống kê gì được áp dụng và làm thế nào để thể hiện chúng. Có thể thấy rằng trong lĩnh vực này, các kiến thức về máy tính và việc sử dụng thống kê đóng một vai trò quan trọng.

## 5.2 Cách biểu diễn dữ liệu kết quả NC

### 5.2.1. Giới thiệu

Công việc sau cùng và quan trọng nhất của người nghiên cứu là tóm tắt và trình bày số liệu, kết quả nghiên cứu. Mục đích công việc là trình bày kết quả làm sao cho người đọc dễ hiểu. Trình bày các kết quả chính của mục tiêu nghiên cứu đã tìm hay phát hiện ra trong nghiên cứu theo trình tự hợp lý. Tùy theo loại kết quả số liệu phân tích nghiên cứu và số liệu tóm tắt mà người nghiên cứu có thể trình bày kết quả theo một trong những dạng sau: dạng văn viết (text), dạng bảng, dạng biểu đồ, sơ đồ, hình ảnh...

### 5.2.2. Trình bày dạng văn viết

Không phải tất cả các số liệu phân tích hay kết quả đều phải trình bày ở dạng bảng và hình. Những số liệu đơn giản, tốt nhất nên trình bày, giải thích ở dạng câu văn viết và các số liệu được cho vào trong ngoặc đơn.

Ví dụ: Sản xuất hạt của cây mọc ngoài ánh sáng ( $52.3 \pm 6.8$  hạt) cao hơn những cây mọc trong bóng râm ( $14,7 \pm 3,2$  hạt,  $t = 11,8$ ,  $df = 55$ ,  $p < 0,001$ ).

### 5.2.3. Biểu diễn bằng bảng biểu

#### 5.2.3.1. Cấu trúc bảng số liệu

Cấu trúc bảng chứa các thành phần sau đây:

- Số và tiêu đề của bảng

- Tiêu đề của cột
- Tiêu đề của hàng
- Phần thân chính của bảng là vùng chứa số liệu
- Chú thích cuối bảng
- Các đường ranh giới giữa các phần.

Bảng dễ dàng được tạo ra bằng cách sử dụng chương trình Microsoft word hoặc bảng tính Excel hoặc trên các phần mềm xử lý thống kê.

### 5.2.3.2. Các dạng bảng số liệu

#### 1. Bảng mô tả đặc điểm

**Bảng 5. 7 Cơ cấu công nghiệp (%) của Mã Lai năm 1992**

Stt		Quốc doanh	Tập thể	Tư doanh	Cá thể
1	Giá trị tổng sản lượng	7,6	2,8	2,8	23,8
2	Lao động	32,5	10,1	2,3	55,1
3	Vốn sản xuất	78,9	2,0	3,1	16,0

#### 2. Bảng tần suất/thống kê

Ví dụ:

**Bảng 5. 8 Nồng độ các thông số ô nhiễm của nước biển ven bờ và cửa sông tỉnh Trà Vinh**

Thông số	Mùa mưa				Mùa khô			
	Mean	Std	Min	Max	Mean	Std	Min	Max
pH	7,04	1,42	6,03	8,05	7,4	0,93	6,79	8,11
TSS (mg/l)	11	8	6	47	529	227	242	886
DO (mg/l)	6,91	0,7	4,64	7,61	7,72	0,68	6,35	8,48
COD(mg/l)	18	6	7	32	61	12	6	88
BOD (mg/l)	7,5	0,7	7		16,5	3,5	14	19

### 5.2.3.3. Đặc tính và ưu điểm của trình bày dạng bảng

-Yêu cầu:

- + Số liệu thể hiện tính hệ thống, cấu trúc một cách ý nghĩa;
- + Số liệu phải rõ ràng, chính xác;
- + Số liệu trình bày cho người đọc nhanh chóng dễ hiểu, thấy được sự khác nhau, so sánh và rút ra nhiều kết luận về số liệu và mối quan hệ giữa các số liệu với nhau.
- + Loại số liệu thông tin mô tả như vật liệu thí nghiệm, yếu tố môi trường, các đặc tính, các biến thí nghiệm ( $\geq 2$  hai biến), số liệu thô, số liệu phân tích thống kê trong thí nghiệm, sai số, số trung bình, ... thường được trình bày ở dạng bảng.
- + Bảng được sử dụng khi muốn làm đơn giản hóa sự trình bày và thể hiện được kết quả số liệu nghiên cứu có ý nghĩa hơn là trình bày kết quả bằng dạng văn viết.
- + Bảng thường không được sử dụng khi có ít số liệu (khoảng  $< 6$ ), thay vì trình bày ở dạng text; và cũng không được trình bày khi có quá nhiều số liệu (khoảng  $> 40$ ), thay vì trình bày bằng đồ thị.

#### 5.2.4. Biểu diễn bằng đồ thị, biểu đồ

Sử dụng biểu đồ/đồ thị nhằm minh họa các kết quả và mối quan hệ giữa các biến cho người đọc dễ thấy hơn khi trình bày bằng bảng số liệu hoặc text. Sử dụng biểu đồ/đồ thị có thuận lợi là đọc giả hiểu nhanh chóng các số liệu mà không mất nhiều thời gian khi nhìn bảng. Các dạng biểu đồ/đồ thị được sử dụng gồm biểu đồ cột (column chart), biểu đồ thanh (bar chart), biểu đồ tần suất (frequency histogram), biểu đồ tương quan (scatterplot), biểu đồ đường biểu diễn (line chart), biểu đồ hình bánh (pie chart), biểu đồ diện tích (area chart) ...

##### 5.2.4.1. Một số tiêu chuẩn của biểu đồ/đồ thị tốt

- Phải có đầy đủ tên biểu đồ/đồ thị, tên và đơn vị tính trên các trục số, các chú thích cần thiết.
- Thích hợp với các loại số liệu muốn trình bày.
- Rõ ràng, dễ xem, dễ hiểu, có khả năng tự giải thích cao nhất.

##### 5.2.4.2. Một số loại biểu đồ/đồ thị và chức năng

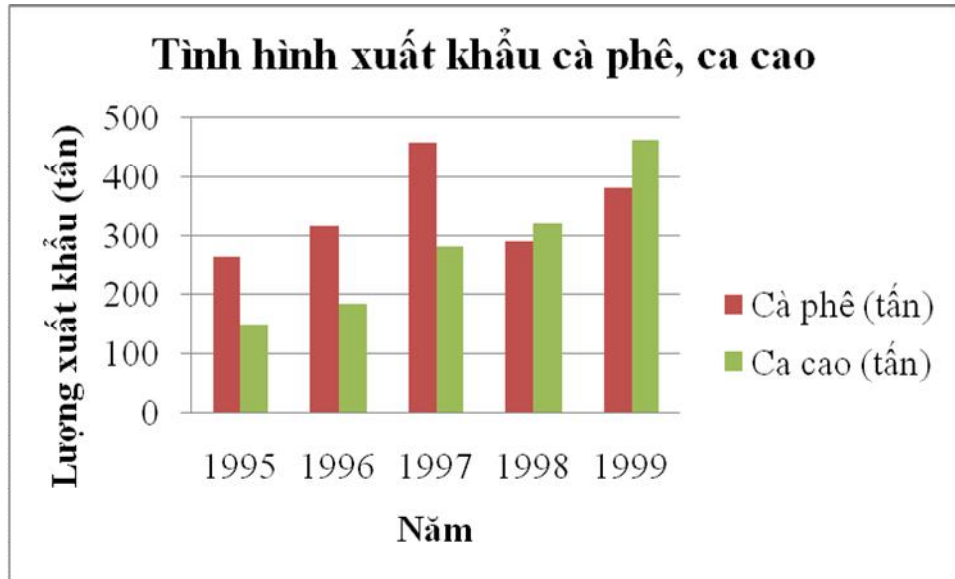
Loại biểu đồ/đồ thị	Chức năng
Cột (thanh đứng hoặc ngang)	So sánh các tần số, tỷ lệ giữa các nhóm, loại của một biến định tính, hoặc giá trị trung bình của các biến định lượng. Có thể kết hợp 2,3 biểu trên một biểu đồ, tạo ra nhiều nhóm cột và có khoảng cách giữa các cột
Hình tròn	So sánh các tỷ lệ khác nhau giữa các loại trong một nhóm của một biến định tính. Tổng các tỷ lệ này phải bằng 100%
Cột chồng nhau	Khi muốn so sánh 1 biến giữa 2 hoặc 3 nhóm quần thể khác nhau
Đường thẳng	Mô tả sự biến thiên của một biến nào đó theo thời gian. Có thể ghép nhiều biểu đồ đường thẳng trên cùng một trục để so sánh
Biểu đồ tương quan (biểu đồ chấm)	Mô tả sự tương quan giữa 2 biến định lượng. Dựa vào biểu đồ này có thể biết được chiều hướng (tương thuận/ngịch) và mức độ tương quan giữa 2 biến.

Bản đ

Mô tả phân bố của một bệnh , một hiện tượng sức khỏe nào đó theo địa dư. Trong trường hợp này người ta quan tâm đến số người mắc bệnh trong các vùng khác nhau chứ không quan tâm đến tỷ lệ mắc của bệnh.

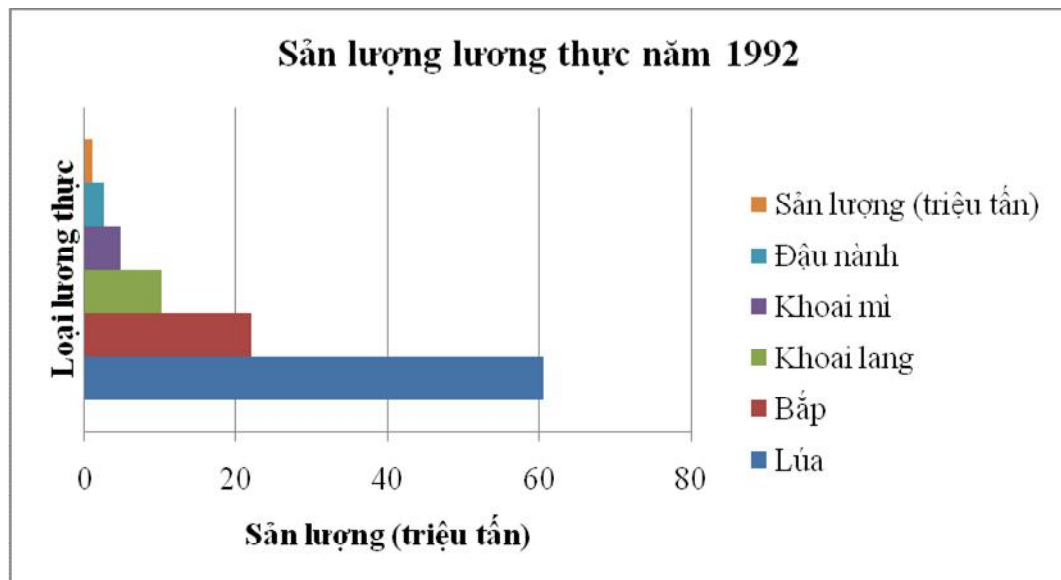
### 5.2.4.3. Một số hình ảnh biểu đồ/đồ thị

Biểu đồ cột



Hình 5. 1 Biểu đồ cột 2D về xuất khẩu cà phê và ca cao 1995-1999

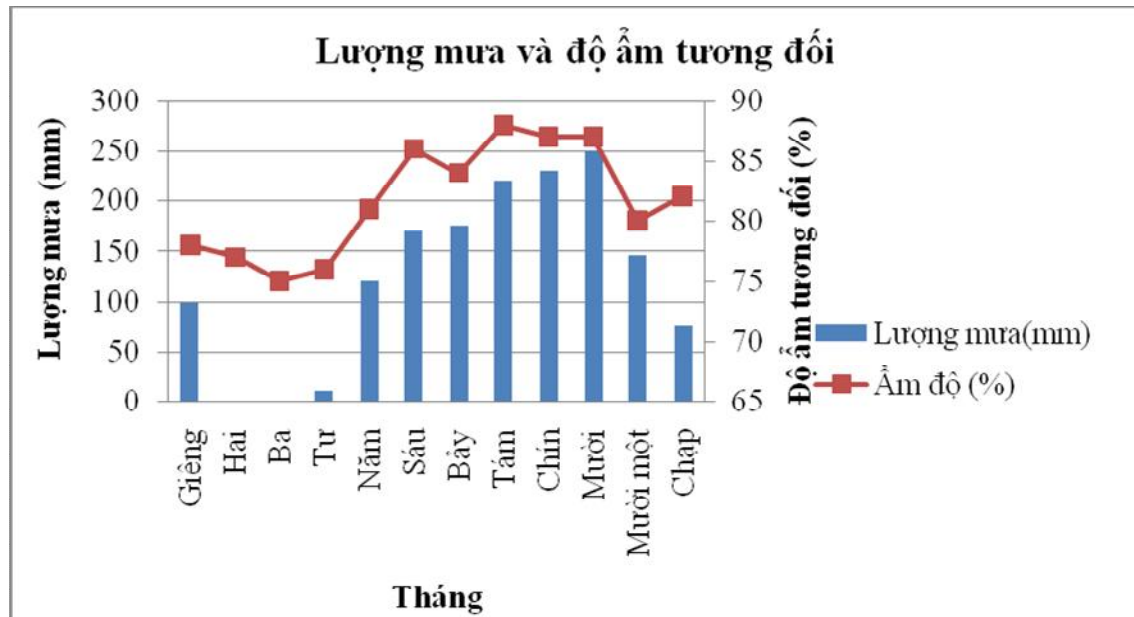
2. Biểu đồ thanh



Hình 5. 2 Sản lượng lương thực của Việt Nam.

3. Biểu đồ phối hợp giữa cột và đường biểu diễn

Biểu đồ này thường được sử dụng khi các chuỗi số liệu không cùng đơn vị hoặc không cùng thanh đo.



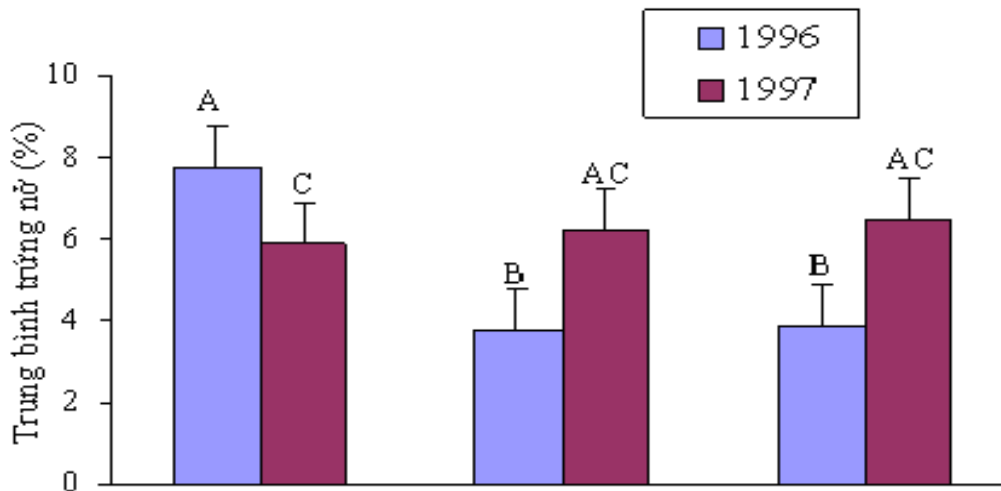
**Hình 5. 3** Diễn biến lượng mưa và ẩm độ tương đối của không khí ở Thành Phố Cần Thơ trong năm 2004 (Đài khí tượng thủy văn Thành Phố Cần Thơ, 2005)

*Chú ý:* Khi dãy số liệu có các giá trị số lớn hơn hai bậc (0-200), có thể áp dụng hàm logaric để chuyển đổi số liệu nhỏ hơn cân xứng với tỷ lệ đồ thị minh họa ở trục y.

4. Biểu đồ sử dụng cho số liệu phân tích thống kê:

Khi muốn so sánh giá trị của các biến đơn, riêng lẻ (thường là các giá trị trung bình) trong số một vài nhóm như trong thí dụ dưới đây.

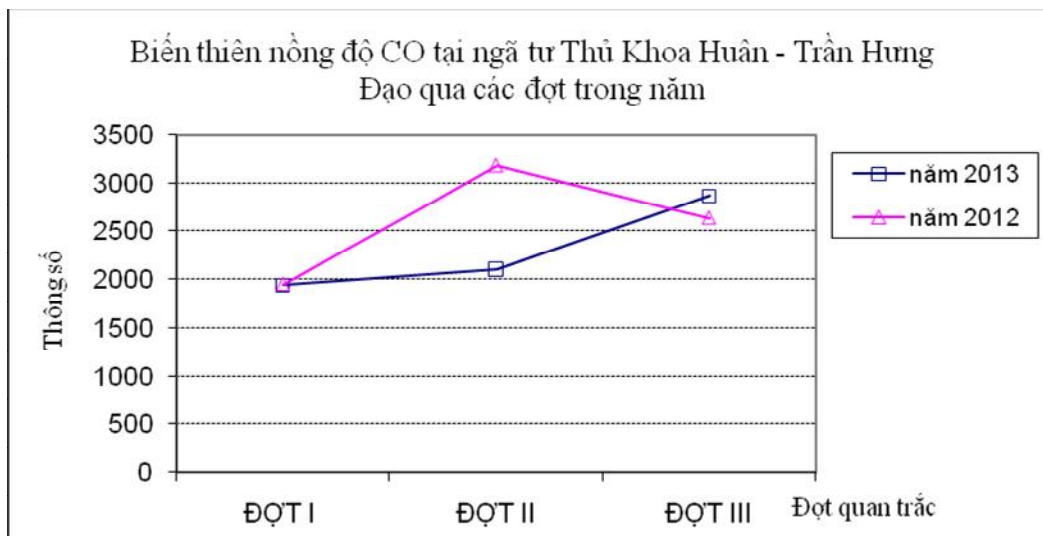
Ví dụ: Mỗi cột trình bày giá trị phần trăm trung bình của trứng nở của cá rô Phi trong 2 năm (1996 và 1997) ở 3 môi trường sống khác nhau.



**Hình 5. 4 Ảnh hưởng của môi trường và thời gian (năm) đến khả năng trứng nở (trung bình % trứng nở của trứng không thụ tinh) của cá rô Phi. Các trị trung bình có chữ theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan ( $p < 0,05$ ).**

#### 5. Biểu đồ đường biểu diễn

Biểu đồ đường biểu diễn được trình bày khi các giá trị của biến độc lập là chuỗi liên tục như nhiệt độ, áp suất hoặc sự sinh trưởng,... Các giá trị là các điểm được nối với nhau bởi đường thẳng hoặc đường cong diễn tả mối quan hệ của chiều hướng biến động và chức năng. Có thể trình bày nhiều biến phụ thuộc là những đường biểu diễn trên cùng một hình.

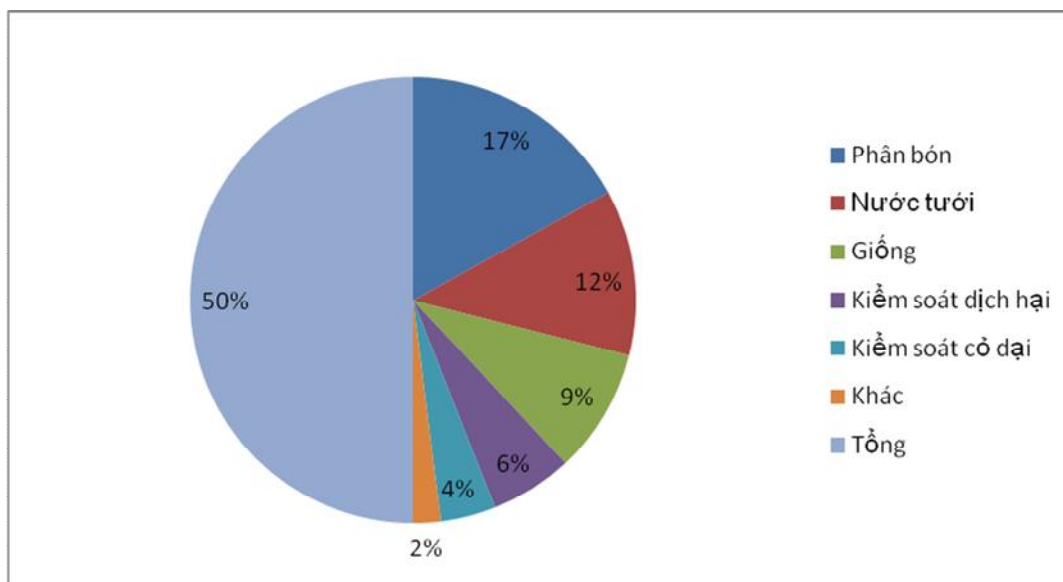


**Hình 5. 5 Biến thiên nồng độ CO qua các đợt quan trắc tại ngã tư Thủ Khoa Huân – Trần Hưng Đạo.**

#### 6. Biểu đồ hình bánh



Biểu đồ hình bánh được sử dụng để trình bày mối quan hệ tỷ lệ so sánh phần trăm tổng của các số liệu khác nhau.



**Hình 5. 6 Ảnh hưởng đóng góp của các yếu tố đến năng suất rau màu.**

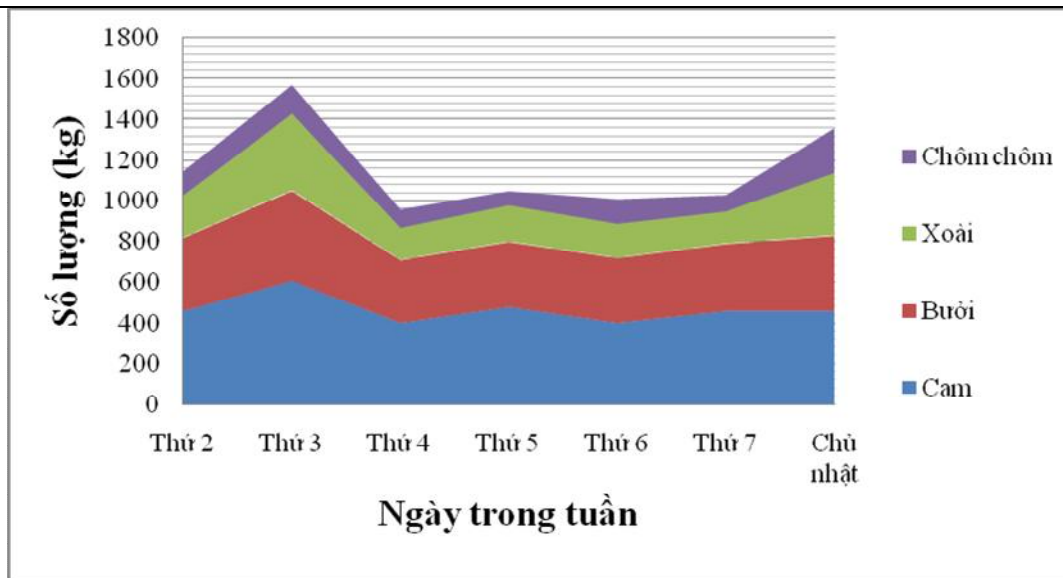
#### 7. Biểu đồ diện tích

Loại đồ thị này tương tự như biểu đồ đường biểu diễn, nhưng áp dụng khi có một số biến số liệu độc lập. Cách này thường sử dụng khi các biến phụ thuộc hay các hạng mục có chiều hướng biến động, có tổng tích lũy, hoặc tỷ lệ phần trăm theo thời gian.

Ví dụ: Một khảo sát cho thấy lượng trái cây bán được trong một siêu thị thay đổi theo ngày trong tuần, (hình 5.7).

Biểu đồ này cho thấy:

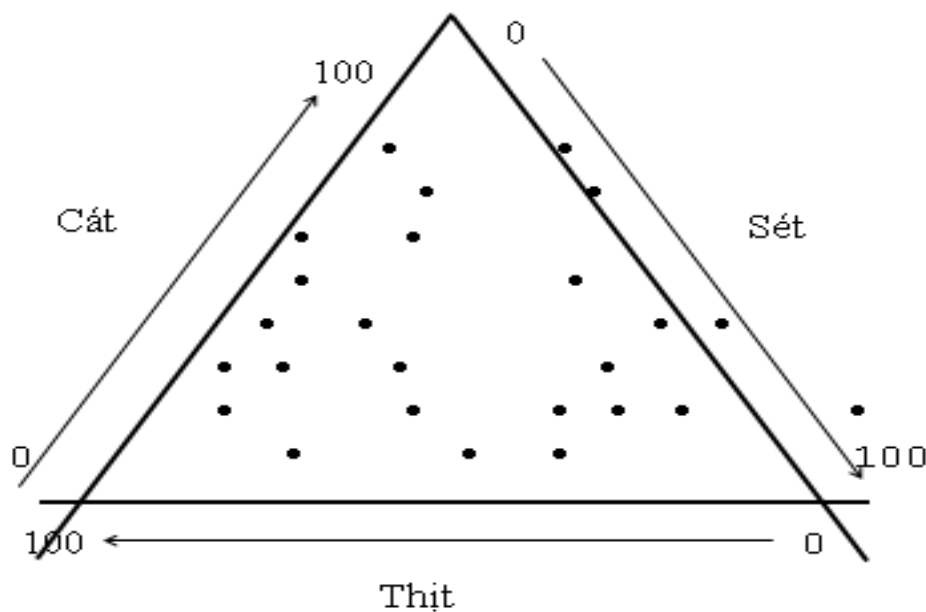
- Thứ ba và chủ nhật là hai ngày bán được nhiều trái cây nhất.
- Cam là loại trái cây được tiêu thụ nhiều nhất, chôm chôm là loại trái cây được tiêu thụ ít nhất.



**Hình 5. 7 Biểu đồ diện tích về lượng trái cây tiêu thụ trong tuần**

### 8. Biểu đồ tam giác

Biểu đồ tam giác được áp dụng cho các số liệu rời rạc. Mỗi chấm nhận 3 giá trị có tổng là một hằng số (thường tính bằng %). Ví dụ ba thành phần thịt-cát-sét trong mẫu đất, phù sa hay mẫu trầm tích.

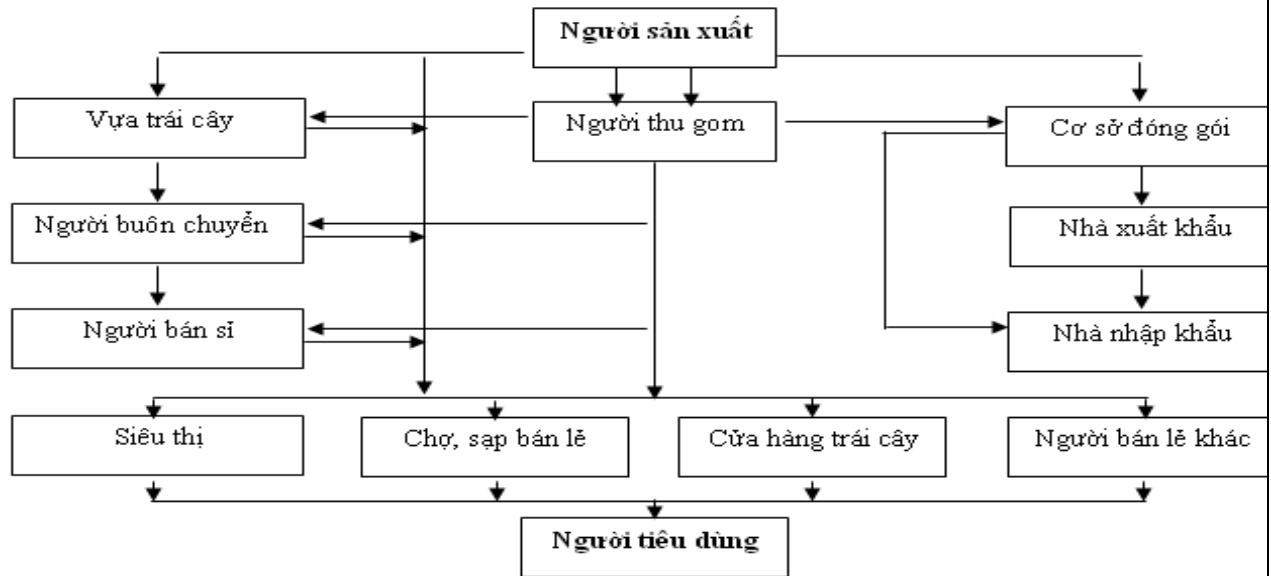


**Hình 5. 8 Thành phần cát, thịt, sét của 25 mẫu phù sa ở Đồng bằng Sông Cửu Long.**

### 9. Sơ đồ chuỗi

Sơ đồ thường được sử dụng để trình bày cách tổ chức các chương trình, mối quan hệ giữa các bước hoặc các bước trong một quá trình, trình bày chuỗi liên tiếp của

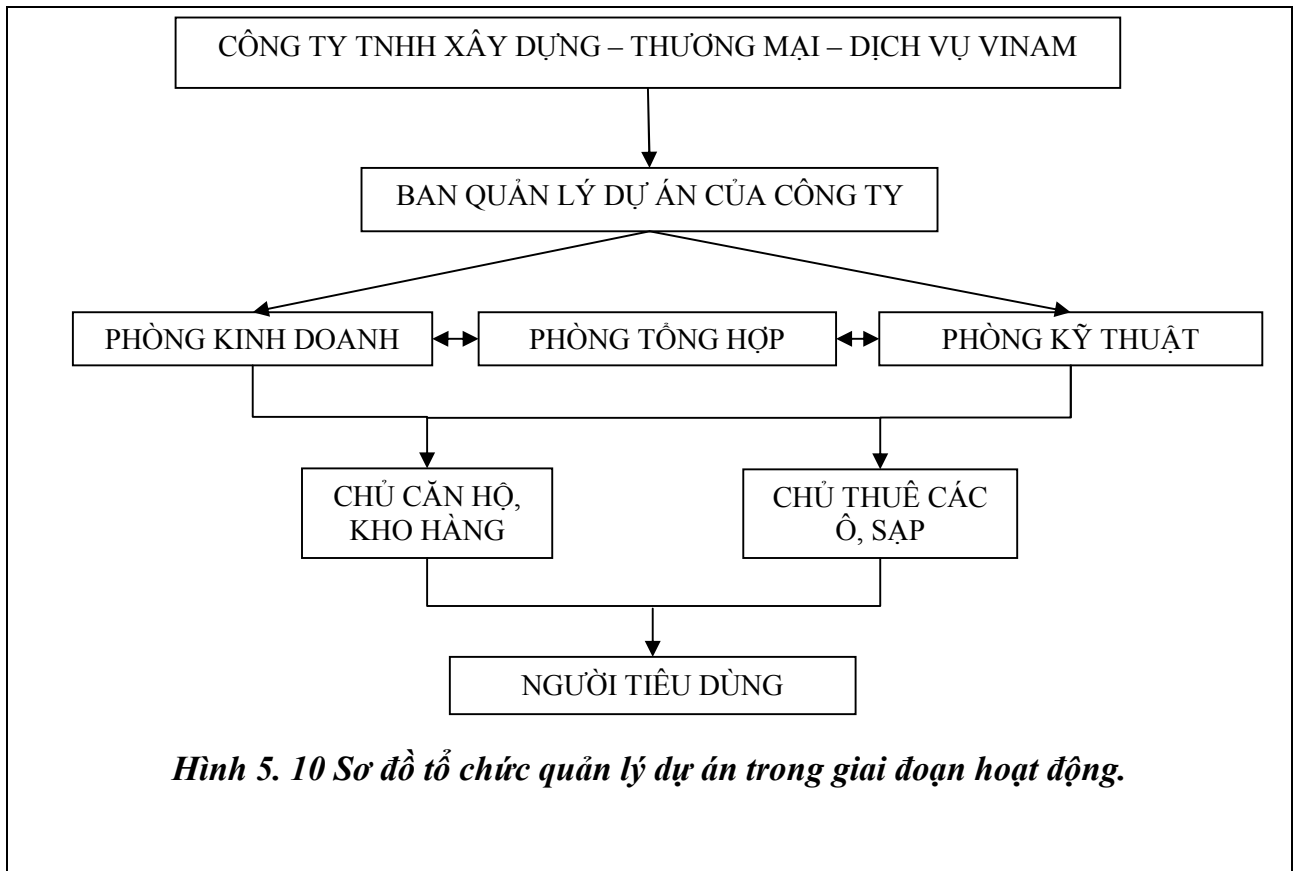
các sự kiện, quá trình, hệ thống, ... Các thông tin, vật liệu, số liệu có thể chú giải trong cấu trúc biểu đồ và trình bày đường mũi tên để thể hiện mối quan hệ. Ví dụ, sơ đồ sản xuất phân phối trái Thanh long.



**Hình 5. 9 Sản xuất phân phối trái thanh long**

#### 10. Sơ đồ cơ cấu tổ chức

Đây là loại sơ đồ đặc biệt được sử dụng để trình bày cấu trúc, cơ cấu tổ chức bên trong theo trình tự hay cấp bậc. Loại sơ đồ này cũng thể hiện mối quan hệ tổ chức, các bộ phận, sự điều khiển các mệnh lệnh chỉ đạo, mối quan hệ gián tiếp và trực tiếp.



## **Chương 6: Viết báo cáo tổng kết đề tài; Cách viết tóm tắt**

### **6.1 Viết báo cáo tổng kết đề tài**

#### *6.1.1. Mở đầu*

Giới thiệu vắn tắt về sự hình thành đề tài;

Nêu mục tiêu, đối tượng, tính cấp thiết, phạm vi nghiên cứu, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài;

#### *6.1.2. Tổng quan NC*

- Giới thiệu và đánh giá những công trình và kết quả nghiên cứu mới nhất trong và ngoài nước liên quan trực tiếp đến nội dung nghiên cứu. Ví dụ, đối với khoa học kỹ thuật có thể giới thiệu và đánh giá những nội dung tài liệu tham khảo mới: bằng độc quyền sáng chế (patent), các bài báo trong tạp chí chuyên ngành và sách chuyên khảo, xu hướng phát triển hiện nay và những yêu cầu khoa học đối với phương pháp, quy trình kỹ thuật/công nghệ, hoặc chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật đạt được của sản phẩm KHCN liên quan đến Đề tài/Dự án của một số tổ chức nghiên cứu khoa học và kinh doanh cụ thể; trên cơ sở đó phân tích những phương pháp, giải pháp hoặc nguyên lý kỹ thuật/công nghệ hiện đang sử dụng đối với đối tượng nghiên cứu, đánh giá sự khác biệt, nêu rõ những tồn tại, hạn chế và rút ra kết luận cần thiết.

- Tổng quan về tình hình nghiên cứu hoặc ứng dụng các tiến bộ khoa học và công nghệ đã có ngoài nước và trong nước liên quan mật thiết đến đề tài/dự án; Phân tích, đánh giá, nêu những vấn đề còn tồn tại, chỉ ra những vấn đề mà đề tài/dự án cần giải quyết.

- Phần tổng quan phải trình bày sáng sủa, mạch lạc có hệ thống, mang tính tổng hợp và khái quát cao đồng thời phải có trích dẫn những tài liệu tham khảo phù hợp. Ghi chú: Các lược khảo tài liệu phải có chú dẫn và chỉ rõ nguồn gốc bên cạnh để làm cơ sở cho việc tra cứu tài liệu của người đọc báo cáo, như [10, tr.40], [10, 14, 15],...

#### *6.1.3. Nội dung NC*

(Phần này ghi đầy đủ như trong phần Nội dung của đề tài/dự án trong Thuyết minh đã được phê duyệt).

- Phạm vi, quy mô, địa điểm nghiên cứu, triển khai thực nghiệm, khảo nghiệm ...;

- Lập luận việc chọn đối tượng (vật liệu) nghiên cứu; đặc điểm hay nguyên lý hoạt động của đối tượng nghiên cứu; số mẫu hay số lần thí nghiệm cần thiết để thu được những kết quả nghiên cứu tin cậy. Nêu rõ những tiêu chuẩn thử nghiệm và đánh giá trong nghiên cứu;

- Lập luận rõ cách tiếp cận vấn đề nghiên cứu, thiết kế nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật đã sử dụng ... để thực hiện các nội dung chính của đề tài;

- Lập luận về tính mới, tính sáng tạo và nét độc đáo của đề tài.

#### *6.1.4. Kết quả NC (Có thể chia thành nhiều chương)*

Đây là phần quan trọng nhất, cơ bản nhất của Báo cáo, thường chiếm khoảng 50 - 70% dung lượng của báo cáo. Các kết quả nghiên cứu cần trình bày thành các mục theo thứ tự

của các nội dung nghiên cứu nhằm giải quyết các mục tiêu đặt ra.

Các kết quả thực hiện đề tài/dự án được trình bày theo từng nội dung cần thực hiện đã nêu trong thuyết minh nhằm đạt được các mục tiêu đã đặt ra.

(Ví dụ:

1.1.....)

1.2.....)

Luận giải cơ sở khoa học và thực hiện kết quả thu được. Các kết quả cần được trình bày theo một logic chặt chẽ và sử dụng có hiệu quả các hình thức diễn tả bằng bảng biểu, hình ảnh, đồ thị minh họa... Cụ thể như sau:

- Căn cứ theo các nội dung cần thực hiện của đề tài/dự án, trình bày các kết quả kiểm tra, khảo sát, thử nghiệm, phân tích, xử lý các số liệu, thông tin thu thập được và đưa ra những nhận xét, đánh giá.
- Trình bày tuần tự tất cả nội dung cần thực hiện của đề tài/dự án, cuối mỗi phần cần có đưa ra nhận xét, đánh giá làm cơ sở để cuối phần kết quả bàn luận đưa ra đánh giá chung.
- Trong quá trình phân tích đánh giá các kết quả thực hiện đề tài/dự án, tác giả có thể so sánh với những kết quả của các tác giả khác thông qua các tài liệu tham khảo. (Làm rõ tại sao không phù hợp với các kết luận khác - nếu có)
- Khi phân tích, đánh giá cần tránh dẫn dắt dài dòng, suy diễn thiếu căn cứ, và không được đơn thuần liệt kê các số liệu.
- Cần khẳng định độ tin cậy của các số liệu thu thập được thông qua các chỉ số thống kê (nếu có). Đánh giá độ tin cậy của kết quả thu được (các đặc trưng, thông số, chỉ tiêu chất lượng,...)
- Đánh giá đầy đủ và toàn diện kết quả thu được so với thuyết minh đã được phê duyệt và đánh giá các kết quả không tốt hoặc các nội dung phát sinh trong quá trình thực hiện đề tài/dự án (nếu có).

#### *6.1.5. Kết luận – Kiến nghị*

##### *6.1.5.1. Kết luận*

Trong phần này, phải khẳng định những kết quả đạt được, những đóng góp mới của đề tài/dự án bằng các kết luận ngắn gọn, rõ ràng; không đưa ra những lời bàn và bình luận thêm.

##### *6.1.5.2. Kiến nghị*

+ Các kiến nghị được rút ra từ kết quả nghiên cứu.

+ Đề xuất các biện pháp cần thiết để có thể ứng dụng kết quả nghiên cứu của đề tài; kiến nghị nhân rộng hoặc chuyển giao các kết quả của dự án vào sản xuất.

## **6.2 Cách viết BC tóm tắt**

### 6.2.1. *Viết BC tóm tắt*

Một báo cáo tóm tắt (summaried report- BCTT) thường là loại báo cáo ngắn, tóm tắt những nội dung chính của báo cáo khoa học đầy đủ (full report).

Loại báo cáo này do từng cơ quan nghiệm thu đề tài hay cơ quan quản lý khoa học, cơ quan quản lý đào tạo (trường đại học, viện nghiên cứu) quy định.

Tên bài báo cáo phải đầy đủ giống hệt như báo cáo chính, không được thêm bớt, dấu chỉ là một từ hay một dấu phẩy.

Về dung lượng, nhìn chung, với báo cáo chính (đầy đủ) khoảng 100 trang thì BCTT khoảng 22-30 trang.

Trong BCTT không cần đưa nhiều hình ảnh minh họa vào mà chỉ cần đưa một vài hình ảnh đại diện thôi.

Các bảng biểu và đồ thị nên đưa tương đối đủ yêu cầu để rút ngắn lời văn.

Cách hành văn phải ngắn gọn súc tích, rõ ràng dứt khoát.

Các đề mục, chương mục cần bảo đảm đầy đủ như báo cáo chính.

Không cần có phụ lục.

Cái cơ bản nhất là BCTT phải trung thành tuyệt đối với báo cáo chính.

Đóng thành quyển riêng (nằm ngoài báo cáo chính hay đi kèm báo cáo chính).

### 6.2.2. *Cách viết bài tóm tắt của một BC*

Khác với Báo cáo chính, bài tóm tắt một của một báo cáo thường có 3 loại:

- Tóm tắt báo cáo (summary)
- Tóm tắt báo cáo ngắn (abstract)
- Tóm tắt báo cáo cực ngắn (bulleting) – hay thông tin ngắn đăng trên các tạp chí chuyên ngành.

#### 6.2.2.1. *Cách viết tóm tắt báo cáo (summary)*

Đây là một bài văn (text) ngắn nhưng khi người ta không có thời gian đọc được toàn bài báo cáo chính, họ vẫn có thể hiểu được nội dung chính của bài báo cáo chính hay luận văn ấy.

Về dung lượng, nhìn chung, với báo cáo chính (đầy đủ) khoảng 100 trang thì tóm tắt báo cáo (summary) khoảng 1 đến 2 trang; nếu báo cáo chính 30 trang thì summary chỉ ½ trang.

Trong Summary có:

- + Mở đề (một câu), giới thiệu dẫn nhập, phương pháp nghiên cứu.
- + Thân bài là nội dung báo cáo, và những trọng tâm của báo cáo chính.
- + Kết luận (1 – 2 câu).

Cách hành văn phải hết sức ngắn gọn, súc tích, rõ ràng, dứt khoát.

Cái cơ bản nhất mà summary cần đạt được là summary đầu rất ngắn, nhưng phải trung thành tuyệt đối với báo cáo chính và nói lên được trọng tâm, và nội dung chính của báo cáo chính.

Phân biệt và không nhầm với dàn bài chi tiết của báo cáo, có nhiều người đã mắc sai lầm này.

Ngôn ngữ: Tiếng Việt và tiếng Anh (hay Pháp) do cơ quan quản lý quy định.

#### 6.2.2.2. Cách viết tóm tắt báo cáo ngắn (*Abstract*)

Abstract thường được dùng trong phổ biến trong hội nghị khoa học, công bố kết quả các đề tài nghiên cứu trong tạp chí chuyên ngành hay trên mạng internet để giao lưu thông tin, nó gọn nhẹ hơn nhiều so với summary.

Đây không hẳn là một bài văn mà chỉ là một đoạn văn hay một lời giới thiệu về nội dung cơ bản của bài báo, để người đọc hiểu được bài báo cáo thuộc chủ đề nào? kết quả nghiên cứu chính của bài báo đạt được cái gì?

Đối tượng phản ánh chủ yếu của Abstract là những bài báo cáo kết quả trong Hội nghị khoa học hay bài đăng trong tạp chí chuyên ngành.

Dung lượng khoảng 3 hoặc 4 dòng.

Cách hành văn hết sức ngắn, gọn, dễ hiểu.

Luôn phải có tên đề tài đầy đủ.

Tên tác giả và ghi chú (\*) ở phía dưới, cùng với đơn vị công tác của tác giả và địa chỉ email.

Ngôn ngữ: Tiếng Việt và tiếng Anh (hay Pháp) trong một số trường hợp xuất bản trong nước có thể bằng tiếng Việt

#### 6.2.2.3. Cách viết *KEYWORD*

Keywords - những từ khoá, là những từ đóng vai trò chỉ thị các vấn đề chính trong nội dung một bài báo cáo hay một sách khoa học đã công bố, mà qua đây, người ta hiểu cái bài ấy đã nghiên cứu những vấn đề gì, chủ đề gì. Nhờ có keywords mà người nghiên cứu có thể dễ dàng truy cập thông tin trên mạng khi bạn chỉ cần đánh chúng vào biểu mẫu, click vào máy, ngay sau đó trên màn hình máy vi tính sẽ hiện lên những bài nào có nội dung mà từ khoá vừa nêu. Ngược lại, nhờ từ khoá mà bạn sẽ quảng bá rộng rãi những kết quả của bạn công bố.

- Số lượng từ khoá cho một bài báo cáo không nhiều hơn 10, thông thường khoảng 4, 5 từ.
- Từ khoá có thể là một từ đơn, hay một từ kép thậm chí một cụm từ (Idiom)
- Các từ được sắp xếp theo trình tự: Từ quan trọng nhất được xếp thứ nhất và giảm dần theo thứ tự.



- Không thể có 2 từ tương tự nhau đều là từ khoá của một bài.
- Khi chọn, phải hết sức cẩn thận. Nhầm lẫn hay sai lệch đều gây hậu quả tai hại.

### 6.2.3. Cách trình bày báo cáo khoa học (Powerpoint)

#### 6.2.3.1. Cách sử dụng Powerpoint hiệu quả

Các lỗi cần phải tránh:

- Chọn màu nền và màu chữ không hợp
- Chọn kiểu chữ và kích cỡ chữ khó đọc
- Quá nhiều dòng trong một ý
- Quá nhiều dữ liệu trên một slide
- Ý chính không rõ ràng

Chọn màu nền và màu chữ:

- Chữ tối trên nền sáng thường dùng trong các giảng đường lớn; các báo cáo khoa học;
- Chữ sáng trên nền tối thích hợp cho: các phòng nhỏ; trong các lớp học

Không nên sử dụng:

- Màu đỏ và màu cam: rất khó tập trung
- Màu xanh lá cây và xanh dương: khó gây sự chú ý
- Màu đỏ và màu xanh lá cây: đọc rất nhức mắt; người mù màu không đọc được

Kiểu chữ:

- Font Calibri là kiểu chữ mặc định của Powerpoint
- Font Arial rất thường dùng
- Verdana cũng thường dùng
- Không nên dùng kiểu chữ có chân: Font Time new Roman đọc lâu hơn; Font Century khó đọc hơn.
- Tránh dùng quá nhiều kiểu chữ trong một báo cáo

Kích cỡ và chữ viết:

- Tiêu đề nên để  $\geq 36$  point;
- Đầu mục lớn nên để  $\geq 32$  point;
- Các mục còn lại nên để cỡ 24 point;
- Không nên dùng tất cả chữ hoa;
- Canh lề trái để đọc hơn

Cách mô tả kết quả:

- Dung chữ để tóm tắt
- Dung bảng cho số liệu
- Biểu đồ để miêu tả khuynh hướng và mối quan hệ
- Tóm lược câu dài thành ý chính. Câu viết phải súc tích rõ ràng.

#### 6.2.3.2. Chuẩn bị trình bày Powerpoint hiệu quả

Nội dung trình bày:

- Dẫn nhập lôi cuốn, kết quả đủ chi tiết, kết luận thuyết phục
- Cấu trúc như một câu chuyện có nhiều tình tiết
- Từ ngữ đơn giản, đủ các ý chính
- Sử dụng bảng biểu phù hợp

Cách trình bày:

- Nhất quán cách trình bày
- Mỗi slide phải có tiêu đề
- Người nghe hiểu mỗi slide không quá 5 giây
- Không lạm dụng hiệu ứng hoạt hình, âm thanh

Cách thu hút người nghe:

- Sử dụng Powerpoint tốt
- Chuyển slide thích hợp
- Quan sát người nghe
- Gây chú ý cho người nghe: cử chỉ hào hứng, thích thú; Thay đổi giọng nói, cách nói
- Lịch sự
- Không nói quá thời gian cho phép

Làm gì để trình bày thành công:

- Nắm kỹ nội dung trình bày, không đọc slide
- Phải biết được khuyết điểm của mình
- Chuẩn bị trước câu hỏi và câu trả lời
- Phải thực hành nhiều lần để: giảm lo lắng; tự tin; tạo được niềm tin cho người nghe

#### 6.2.3.3. Các nội dung của báo cáo khoa học trình bày bằng Powerpoint

Báo cáo bằng Powerpoint để tác giả trình bày kết quả nghiên cứu trước hội đồng. Độ dài

của báo cáo tùy thuộc vào thời gian trình bày. Nếu thời lượng báo cáo khoảng 30 phút số slide khoảng 40 – 50. Bài trình bày bao gồm đầy đủ các nội dung chính của báo cáo: sự cần thiết; mục tiêu, nội dung và phương pháp nghiên cứu; Kết quả nghiên cứu và thảo luận; kết luận và kiến nghị; Danh mục các kết quả, sản phẩm KH-CN đạt được với số lượng, chủng loại và chỉ tiêu chất lượng, yêu cầu khoa học chính.

Thứ tự trình bày:

- Slide đầu tiên: trình bày tên đề tài, tên cơ quan chủ trì và quản lý đề tài, tên chủ nhiệm đề tài.
- Slide tiếp theo: Tên các đề mục trình bày trong bài báo cáo: Sự cần thiết; Mục tiêu, Nội dung và phương pháp nghiên cứu; Kết quả nghiên cứu và thảo luận; Kết luận và kiến nghị.
- Sự cần thiết: Khung cảnh của vấn đề; cái chúng ta đã biết; cái chúng ta chưa biết; lý do nghiên cứu
- Mục tiêu: Dành riêng 1 slide cho mục tiêu. Trích dẫn mục tiêu đề tài đã được phê duyệt trong đề cương nghiên cứu.
- Nội dung đề tài: trình bày tên các nội dung chính đã được phê duyệt trong đề cương.
- Phương pháp nghiên cứu: tên các phương pháp nghiên cứu được sử dụng trong đề tài.
- Kết quả nghiên cứu và thảo luận: Đây là phần quan trọng nhất, Nội dung cần ngắn gọn, súc tích, chỉ trình bày các kết quả nghiên cứu chính kèm biện luận, lý giải. Câu văn phải ngắn gọn, lột tả được ý chính, kết hợp giữa câu văn, bảng biểu và sơ đồ, hình ảnh minh họa kết quả nghiên cứu.
- Kết luận, kiến nghị: Trình bày theo kết luận và kiến nghị trong báo cáo chính.
- Danh mục các kết quả, sản phẩm KH-CN.

## Chương 7: Cách viết bài báo khoa học; (Đăng báo)

### 7.1 Cách viết một bài báo KH

Viết bài báo khoa học là một công việc rất quan trọng mà không phải dễ làm. Qua bài báo khoa học sẽ làm cho nhiều người hiểu về công việc của người làm nghiên cứu. Không phải bao giờ một nghiên cứu có kết quả tốt, số liệu hay mà trở thành một bài báo hay.

**Một bài báo hay đòi hỏi người viết phải biết cách phân tích số liệu và viết thành báo cáo, làm sao cho số liệu mình thu thập được phân tích hợp lý, biến số liệu thành thông tin (xin lưu ý là số liệu (data) thì chỉ là số liệu mà thôi không có ý nghĩa gì cả, khi mà số liệu được xử lý rút ra được các nhận định thì các nhận định đó sẽ là thông tin (information) thì mới có giá trị. Vì vậy một bài báo hay là bài báo đó có nhiều thông tin rút ra từ các nghiên cứu.**

Tham khảo hướng dẫn bố cục bài viết của tạp chí qui định hay dựa theo bố cục của những bài báo đã được đăng trên tạp chí đó. Bố cục thông thường của một báo cáo khoa học gồm các phần: **giới thiệu, vật liệu và phương pháp nghiên cứu, kết quả, thảo luận và tài liệu tham khảo**. Tuy nhiên, cũng có nhiều bố cục khác nữa, có tạp chí cho phép người viết đính kèm phụ lục trong báo cáo nếu tác giả có số liệu súc tích.

### CÁC BƯỚC VIẾT BÀI

#### 7.1.1. Tựa bài (title)

Một tựa bài hay là tựa bài làm cho người đọc đoán được nội dung của bài viết, vì vậy tựa bài cần phải súc tích, chính xác và hàm chứa nội dung. Mục tiêu chính của việc đặt tựa bài là cung cấp cho người đọc được càng nhiều thông tin càng tốt, nên dùng những thuật ngữ chính phản ánh nội dung bài viết (key word), thuật ngữ phản ánh phần quan trọng nhất của bài viết nên đưa vào tựa bài. Nên giới hạn số từ ngữ của tựa bài, tránh tựa bài quá dài dòng. Nếu người đọc có sự chọn lựa bài viết để đọc thì thường tựa bài là yếu tố quyết định đầu tiên đối với họ.

**Tóm lại tựa bài nên: Súc tích, chính xác, chứa đựng thông tin Không dùng từ thừa (không cần thiết). Những ý quan trọng đặt trước. Có tính mô tả hay trình bày**

#### 7.1.2. Tác giả và địa chỉ (authors and addresses)

#### 7.1.3. Tóm tắt (Abstract)

Tóm tắt là phần mà người đọc sẽ đọc tiếp theo khi bị thu hút bởi tựa bài. Tóm tắt cần phải tóm lược rõ ràng những phần quan trọng của nội dung bài viết. Trong phần tóm tắt nên tránh đưa biểu bảng hay đồ thị vào. Tóm tắt thường khoảng 150-250 từ với 4 phần chính gồm: (i) mục tiêu của báo cáo tức là những gì dự tính mà có thể đã thể hiện trong phần tựa bài; (ii) mô tả chung về phương pháp nghiên cứu sử dụng; (iii) tóm lược các kết quả nghiên cứu đã đạt được và giá trị của nó nhưng không nên nêu những vấn đề còn mơ hồ; và (iv) làm sáng tỏ ý nghĩa / giá trị của của kết quả và khả năng ứng dụng.

Tóm lại tóm tắt phải nêu: *Giới thiệu*

- **Mục tiêu**

- **Phương pháp nghiên cứu**
- **Kết quả quan trọng đạt được và nhận định**
- **Kết luận về khả năng ứng dụng (nếu có)**

#### 7.1.4. Giới thiệu (Introduction)

Nói chung, phần giới thiệu phải trả lời được câu hỏi “tại sao phải làm nghiên cứu này? và muốn đạt được điều gì từ nghiên cứu/đề tài này?”. Vì thế phần giới thiệu phải có 3 phần chính sau:

- (i) **Tổng quan về đề tài nhằm giúp người đọc hiểu được bối cảnh hiện tại của đề tài;**
- (ii) **Lược khảo các tài liệu có liên quan và tổng hợp theo trình tự phát triển của vấn đề để thấy cơ sở của việc dẫn đến nghiên cứu này; và**
- (iii) **Mô tả rõ ràng mục tiêu của nghiên cứu.**

Giới thiệu nên ngắn gọn, và những vấn đề lược khảo đều phải có cơ sở (nghĩa là phải dẫn chứng được tác giả hay nguồn tư liệu)

Tóm lại giới thiệu phải nêu:

*Giới thiệu tổng quan/viễn cảnh*

*Tổng quan tài liệu quan trọng*

*Luận cứ dẫn đến nghiên cứu (tính logic)*

*Mô tả mục tiêu của nghiên cứu*

#### 7.1.5. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu (materials and methods)

Phần này rất quan trọng vì nó sẽ giúp cho người đọc thể hiện mức độ tin cậy vào kết quả nghiên cứu của tác giả. Trong phần này phải trả lời được câu hỏi: “dùng cái gì để làm nghiên cứu? và đã làm cái gì?”. Trong phần này chỉ cần mô tả vật liệu sử dụng và phương pháp làm mà không cần nêu ra nhận định nào cả, chính vì vậy phần này tương đối dễ viết.

Tuy nhiên, cần phải mô tả chi tiết để người đọc đánh giá tính chính xác và giá trị của kết quả và có thể lập lại thí nghiệm mà thu được cùng kết quả. Đối với trường hợp sử dụng phương pháp khác hay điều chỉnh phương pháp đã có thì phải nêu rõ tại sao và lý giải đầy đủ những luận cứ để người đọc hiểu mục tiêu của phương pháp sử dụng.

**Về phần vật liệu:** mô tả những vật liệu sử dụng như hóa chất (thành phần, nồng độ, phần trăm hoạt tính,...), vật tư, mẫu vật, trang thiết bị, địa điểm nghiên cứu,.. để người khác có thể học tập và làm giống như vậy.

**Phương pháp:** trong phần này **phải trả lời được câu hỏi “đã làm gì? và làm bằng cách nào?”**. Mô tả thí nghiệm theo trình tự logic, nếu như phương pháp sử dụng đã được nhiều người dùng hay phổ biến thì chỉ cần ghi tên phương pháp và tài liệu tham khảo, đối với phương pháp mới hay phương pháp có bổ sung thì phải mô tả kỹ, tất nhiên những cái giống nhau chỉ mô tả một lần. Tất cả cần phải mô tả gọn nhưng đừng quên những phần quan trọng như số thí nghiệm, số nghiệm thức, số lần lập lại, điều kiện thí nghiệm. Cũng cần mô tả phương pháp thu và xử lý số liệu (phần mềm gì?, phương pháp thống kê sử dụng?,..)

#### 7.1.6. Kết quả

Thực ra đây là phần mô tả đơn giản về nghiên cứu, bao hàm những gì đã làm được trong nghiên cứu, và có nhiều cách viết về phần này. Một trong những cách là chỉ trình bày kết quả mà không cần thiết phải bình luận về nó, phần bình luận sẽ được trình bày trong phần thảo luận. Có cách khác là giải thích kết quả ở một chừng mực mà thôi, để tạo sự liên kết giữa các mô tả kết quả nhưng sẽ bình luận sâu hơn trong phần thảo luận. **Ngoài ra, cũng có một cách khác là kết hợp cả phần kết quả và thảo luận với nhau theo mỗi vấn đề.** Cách này thường phù hợp cho các báo cáo ngắn và thí nghiệm đơn giản, và có thể dễ bị lẫn lộn trong cách này nếu như người viết không cẩn thận.

**Cần lưu ý là các kết quả trình bày phải lưu ý tới mục tiêu đã đặt ra ban đầu và những vấn đề không liên quan đến mục tiêu ban đầu thì không nên nêu ra.** Trong một vài trường hợp có thể loại bỏ một số kết quả ra khỏi báo cáo nhưng phải đảm bảo lượng thông tin mà báo cáo muốn đạt tới. Trình bày cần theo một trình tự logic từng vấn đề thuận tiện cho thảo luận ở phần sau.

**Cách thức dùng đồ thị, biểu đồ và biểu bảng:** Biểu bảng và hình ảnh là phương cách tốt làm tăng tính hấp dẫn cũng như thể hiện kết quả nghiên cứu. Tuy nhiên, tùy theo loại số liệu và ý định thể hiện ý nghĩa của số liệu mà chọn cách thể hiện bằng bảng hay đồ thị. Ví dụ, **nếu như muốn so sánh kết quả của các nghiệm thức khác nhau ở mức độ chính xác cao thì nên dùng bảng, nhưng ngược lại nếu muốn thể hiện tính qui luật hay xu hướng thì nên dùng đồ thị.**

Tuy nhiên, dùng nên dùng đồ thị để thể hiện những thông tin mà đã được trình bày trong phần bài viết hay bảng số liệu. Hình ảnh đôi khi cũng cần thiết nhất là hình ảnh phản ánh kết quả nghiên cứu như bảng gel, phơi tôm, cá,... nhưng tránh dùng các hình ảnh quá thông thường mà không có nó thì ai cũng biết (ví dụ như hình cây lúa chẳng hạn, thì hầu như ai cũng biết cây lúa nên không cần thiết phải có).

**Sử dụng thống kê:** thống kê là một phương tiện dùng rất tốt để rút ra những khẳng định từ kết quả nghiên cứu. **Các nghiên cứu có tính bố trí thí nghiệm thì phải dùng thống kê để làm cơ sở so sánh, các số liệu nếu tính toán theo số trung bình thì cần phải kèm theo độ lệch chuẩn.** Hiện nay có rất nhiều phần mềm thống kê mà sự sử dụng chúng tùy vào mục đích và nhu cầu của từng thí nghiệm cụ thể. Tuy nhiên, có những nghiên cứu cũng không cần phải dùng thống kê như những thí nghiệm mà kết quả mang tính mô tả như mô tả một loại bệnh trên cá, hay một phương pháp nghiên cứu mới,...

#### 7.1.7. Thảo luận

Phần thảo luận phải trả lời được câu hỏi “kết quả của nghiên cứu có ý nghĩa gì? Và điều gì có thể ứng dụng từ kết quả ấy?. Người viết phải biết giải thích kết quả với người đọc để họ có thể hiểu được ý nghĩa của kết quả tìm ra và nó cũng cần làm rõ thêm những kết quả đã được làm trước đây. **Nếu như kết quả nghiên cứu ngược hay không cùng xu hướng với những kết quả trước đây thì phải giải thích lý do.** Ở phần này có thể thảo luận tại sao trong quá trình nghiên cứu một số vấn đề có thể đạt được và một số thì lại không?, thảo luận mối quan hệ giữa kết quả nghiên cứu với những vấn đề khác, và nêu ra các đề xuất. Ngoài ra, cũng có thể nói về tiến độ của vấn đề nghiên cứu và mở hướng cho các nghiên cứu khác trong tương lai.

Tóm lại, trong phần thảo luận cần phải giải thích được kết quả nghiên cứu so với những giả thuyết hay mục tiêu đã đặt ra ở phần đầu của báo cáo. **Phần thảo luận có thể gồm 3**

**phần chính gồm (i) những vấn đề đạt được; (ii) giải thích / bình luận những cái đạt được; và (iii) khả năng ứng dụng về mặt lý luận của các vấn đề đó.** Ba phần này phải được bình luận trong mối quan hệ lẫn nhau trong bài viết và cũng không nên làm thay đổi trình tự của phần này so với trình tự đã nêu trong phần kết quả. Đây là phần khá khó viết nó đòi hỏi phải hết sức cân nhắc và cẩn thận.

Tóm lại thảo luận phải nêu:

*Điều gì đã đạt được? ý nghĩa của nó là gì?*

*Giải thích các kết quả ấy*

*Kết quả đạt được có liên quan đến giả thuyết ban đầu, đến các việc khác*

*Đánh giá giá trị của kết quả*

*Kết quả tìm ra có trả lời được câu hỏi đặt ra không?*

*Cho ý kiến về ý nghĩa của kết quả*

*Giải thích những kết quả ngược lại (kết quả âm)*

*Tương thích với điều kiện hiện tại*

*Hướng mới cho nghiên cứu*

#### 7.1.8. Kết luận (conclusions)

Thông thường không cần có phần kết luận đối với những bài báo nhỏ vì nó nằm trong phần thảo luận. Tuy nhiên, nếu như báo cáo với nhiều nội dung và vấn đề nhất là các vấn đề có tính phức tạp thì có thêm phần kết luận để tổng hợp các vấn đề lớn một cách rõ ràng.

#### 7.1.9. Tài liệu tham khảo (Reference lists)

Viết tài liệu tham khảo thì không khó nhưng phải cẩn thận và tuân thủ một số nguyên tắc. Tuy nhiên, mỗi tạp chí lại có một nguyên tắc riêng cho mình về cách viết tài liệu tham khảo. Trong phần này sẽ đề nghị một số cách viết mà nhiều người áp dụng.

Viết chung giữa tài liệu tiếng Việt và tiếng Anh. Bài tiếng Anh không dịch sang tiếng Việt. Trong phần liệt kê tài liệu tham khảo thì xếp theo thứ tự A,B,C,... như vậy với tài liệu tiếng Việt thì căn cứ vào họ của tác giả đầu tiên (không phải là tên).

**a) Đối với tài liệu xuất bản trong các tạp chí ra định kỳ:** viết theo trình tự sau:

(1) **HỌ** của tác giả thứ nhất trước theo sau là dấu phẩy rồi đến chữ lót và tên (viết tắt và tiếp theo là dấu chấm), những tác giả còn lại thì ghi tên và chữ lót trước (viết tắt có dấu chấm theo sau) và viết nguyên họ; giữa hai tác giả là dấu phẩy; trước tác giả cuối cùng có từ “**và**” trong tiếng Việt hay từ “**and**” trong tiếng Anh;

(2) năm xuất bản và dấu chấm;

(3) tên bài viết và chỉ viết hoa chữ đầu tiên và dấu chấm;

(4) tên tạp chí; số xuất bản và số trang của bài viết. *Lưu ý đối với tác giả là người Việt thì không viết tắt và viết theo thứ tự họ, chữ lót tên.* Ví dụ:

- Ho, Y.W. and S.S.Y. Nawawi, 1969. Effects of carbon ..... Journal of Molecular Biology. 45: 567-575.

- Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải và Nguyễn Lê Hoàng Yến, 1999. Ương tôm ....

nước xanh cải tiến. *Tạp chí thủy sản*, 32: 42-45.

**b) Đối với sách:** viết giống như viết tài liệu xuất bản trong tạp chí nhưng ghi nhà xuất bản, nơi xuất bản và số trang.

- Nguyễn Anh Tuấn và Trần Ngọc Hải. 1992. *Kỹ thuật nuôi tôm sú*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội. 68 trang.

- Boyd, C.E. 1995. *Bottom soils* ..... Chapman and Hall. New York. 348 pp.

**c) Đối với tài liệu hội thảo, hội nghị:** tác giả, năm, tên bài viết, tên người hiệu đính/chủ biên, tên của quyển tài liệu hay tên hội thảo, thời gian và địa điểm của hội thảo, nhà xuất bản, nơi xuất bản, trang của bài viết,.... Tuy nhiên, đối với người hiệu đính (editor/s) thì viết tên và chữ lót (viết tắt) trước rồi đến họ. Ví dụ:

- Benzie, J.A.H., E. Ballment and S. Brusher, 1993. *Genetic structure of Penaeus monodon* ..... and allozymes. In: G.A.E. Gall and H. Chen (Editors). *Genetics in aquaculture. Proceedings of the Fourth International Symposium, 29 April to 3 May 1991. Wuhan, China. Aquaculture*, 111: 89-93.

- Nguyễn Chu Hồi, Trần Anh Tuấn và Nguyễn Hữu Thọ. 2005. *Bước đầu đánh giá nuôi trồng thủy sản ven biển Việt Nam*. Trong: Đỗ Văn Khương, Nguyễn Chu Hồi,..... *Bảo vệ môi trường và nguồn lợi thủy sản. Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc, ngày 14-15 tháng 1 năm 2005 tại Hải Phòng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 53-65..

**d) Đối với sách có nhiều bài viết với nhiều tác giả hoặc nhóm tác giả và có người chủ biên:** Áp dụng nguyên tắc tương tự như đối với tài liệu hội nghị.

Ví dụ:

- Shigueno, K., 1992. *Shrimp culture industry in Japan*. In: A.W. Fast and L.J. Lester (Editors). *Marine shrimp culture: Principles and Practices*. Elsevier. Amsterdam, 278 pp.

**e) Trường hợp tên cơ quan, quốc gia,... như là tác giả:** thì viết tên cơ quan (có thể viết tắt nhưng chữ hoa cho những cơ quan nhiều người biết như FAO, UNDP,...) sau đó là năm xuất bản, tên tài liệu, nhà xuất bản, số trang,...

- FAO, 1998. *Reprot of the Food and Agriculture organization fisheries mission for Thailand*. FAO, Washington D.C. 73 pp.

**f) Đối với sách chủ biên:** thì viết giống như sách nhưng sau tên tác giả ghi trong ngoặc đơn (chủ biên cho sách tiếng Việt hay editor (s) cho tiếng Anh).

- Loddging, W., (editor), 1967. *Gas effluent analysis*. M. Dekker, Inc. New York. 200 pp.

**g) Trường hợp trích dẫn từ website:** ghi như trích dẫn bài viết trong tạp chí, ghi trang web và ngày truy cập. Ví dụ:

- Min, K., 1998. *Wastewater pollution in China*. <http://www.....html>, truy cập ngày 17/3/2008 (nếu là tiếng Anh thì ghi accessed on 17 March 2008)

## 7.2 Giới thiệu một số PP điều tra môi trường

### 7.2.1. Phương pháp nghiên cứu điều tra đa dạng sinh học

#### 7.2.1.1. Khái niệm



Khái niệm đa dạng sinh học có nghĩa là sự khác nhau giữa các sinh vật sống ở tất cả mọi nơi, bao gồm: các hệ sinh thái trên cạn, trong đại dương và các hệ sinh thái thủy vực khác, cũng như các phức hệ sinh thái mà các sinh vật là một thành phần,...; thuật ngữ này bao hàm sự khác nhau trong một loài, giữa các loài và giữa các hệ sinh thái .

Để tiến hành một cuộc điều tra cần xác định cụ thể:

- Mục tiêu khảo sát nghiên cứu.
- Phạm vi nghiên cứu.
- Chọn lọc phương nghiên cứu.
- Kết hợp lý thuyết với thực hành.

Mục tiêu điều tra được sử dụng để hướng dẫn điều tra thông qua tất cả các giai đoạn của việc lên kế hoạch và thực hiện. Ngay khi mục tiêu được thiết lập, kế hoạch điều tra có thể được bắt đầu.

Việc lập kế hoạch điều tra tăng cường hữu hiệu cho việc thu thập số liệu, hoàn thiện chất lượng của các thông tin thu thập được và cho phép phân bổ các nguồn lực có hiệu quả. Việc ước tính nguồn kinh phí cho kế hoạch điều tra là một yếu tố quan trọng.

Một cuộc điều tra về sự đa dạng sinh học của động vật có vú được chia làm ba giai đoạn:

**Giai đoạn 1:** Phải xác định phạm vi của cuộc điều tra, tức là các loài được lựa chọn cho việc nghiên cứu. Sự lựa chọn này tùy thuộc vào mục đích, thời gian nghiên cứu và khả năng tài chính cho cuộc điều tra, đặc biệt là kích thước vùng.

**Giai đoạn 2:** Phải lựa chọn những kỹ thuật phù hợp nhất trong việc đánh giá mức độ phong phú hay đa dạng của các loài nghiên cứu từ rất nhiều phương pháp đã được bàn đến. Việc chọn lựa các kỹ thuật phụ thuộc vào những nhân tố đã được đề cập đến ở phần trên và dựa vào đặc điểm của những biến động khác.

**Giai đoạn 3:** Liên quan đến sự kết hợp giữa lý thuyết và thực hành, có nghĩa là các kỹ thuật được chọn phải phù hợp với từng vùng hành động.

#### **7.2.1.2 Mục tiêu điều tra**

- Đánh giá sự phong phú số lượng loài và sự đa dạng trong từng loài (số lượng các loài khác nhau hay số lượng cá thể trong loài) trong mỗi vùng nhất định.
- Thu nhận thông tin cho một mục đích cụ thể: So sánh tính đa dạng sinh học giữa các vùng, thiết lập một vùng được bảo vệ hay để bảo tồn hoặc kiểm soát dân số loài.

#### **7.2.1.3 Xác định phạm vi của cuộc điều tra**

#### **Danh sách loài**

- Xem xét tài liệu khoa học về các cuộc điều tra động vật hữu nhũ trong vùng nghiên cứu hay các nơi gần đó → dùng để mở rộng danh sách sơ bộ các loài dự kiến nghiên cứu.

- Dự đoán trước sự xuất hiện của các loài mới trong vùng điều tra, đặc biệt là trong những vùng có mức độ đa dạng phong phú như rừng nhiệt đới.
- Điều tra sơ bộ vùng nghiên cứu mở rộng danh sách loài.

#### *Chọn loài mục tiêu*

Trên thực tế, thời gian và kinh phí thường bị giới hạn nên điều tra viên có thể dựa vào danh sách các loài sơ bộ chọn lựa loài theo mục tiêu điều tra.

Các tiêu chuẩn được đặt ra để chọn loài theo mục tiêu:

- Tần số xuất hiện: Được áp dụng khi điều tra viên có kiến thức cơ về sự đa dạng trong các loài. Vì vậy, mặc dù các loài ăn thịt sống trong vùng điều tra có thể không nhiều, nhưng một số đông các loài có thể được chọn làm loài mục tiêu.

- Điều tra trên cơ sở kích thước, sự phát âm, tín hiệu rời khỏi nơi cư trú hay các đặc tính khác để có thể phát hiện ra chúng dễ dàng. Các loài được chú ý đặc biệt có thể được dùng làm tiêu chuẩn cho việc lựa chọn. Sự chú ý này có thể: liên quan đến việc tập hợp mẫu cho cuộc nghiên cứu phân loại chi tiết, liên quan đến sự bảo tồn các loài có nguy cơ tuyệt chủng ...

#### **7.2.1.4 Chọn các phương pháp nghiên cứu điều tra**

Các phương pháp kỹ thuật trong việc điều tra mức độ phong phú và đa dạng các loài động vật có vú được phân loại chung như: Các kỹ thuật quan sát, kỹ thuật bắt giữ, và các kỹ thuật dựa trên tín hiệu loài.

Một số nhân tố ảnh hưởng đến việc chọn lựa các phương pháp kỹ thuật:

#### *Tính thích nghi*

Sau khi xem xét đến khả năng ứng dụng và tính thích nghi của chúng cho mỗi loài mục tiêu thì các kỹ thuật này được chọn trên cơ sở đặc trưng của loài. Nếu kỹ thuật sau cung cấp những thông tin đáng tin cậy thì nó trở thành kỹ thuật chọn lựa.

Kỹ thuật chuyên môn và kỹ thuật ước lượng cũng phải tạo ra các thông tin phù hợp trong việc tiếp cận mục tiêu điều tra.

#### *Đặc tính vật lý và hành vi của loài*

Người điều tra phải hiểu biết về hành vi và đặc tính vật lý của loài mục tiêu để áp dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp. Hành vi của loài ảnh hưởng đến việc chọn lựa kỹ thuật là các kiểu hoạt động thường ngày của loài.

Các kỹ thuật quan sát được dùng thích hợp đối với các loài sống vào ban ngày nhưng đôi khi cũng được áp dụng đối với các loài sống vào ban đêm khi được trang bị thêm các phương tiện quan sát vào ban đêm. Để điều tra các loài sống vào ban đêm, ta thường dùng các kỹ thuật bắt giữ hay bằng cách phát hiện ra các dấu hiệu của chúng.

Các kỹ thuật quan sát có thể được áp dụng rộng rãi hơn đối với các loài sống thành bầy có tính chất thường xuyên hay tạm thời.

Đối với các loài sống ở trong nước, việc dùng kỹ thuật quan sát có thể không thích

hợp. Hoạt động theo mùa (như sự di trú) cũng có thể ảnh hưởng đến việc chọn lựa các phương pháp kỹ thuật.

#### *Kích thước vùng điều tra*

Các kỹ thuật ước lượng vẫn được sử dụng là yếu tố cực kỳ quan trọng để từ đó rút ra kích thước của vùng điều tra.

Trong phương pháp lấy mẫu theo không gian, các kỹ thuật ước lượng được áp dụng để lựa chọn các đơn vị mẫu từ toàn bộ vùng được quan tâm và phương pháp ước lượng tổng thể dựa trên sự ước lượng từ các đơn vị này.

Kích thước của vùng điều tra cũng có thể ảnh hưởng đến việc chọn lựa phương pháp mẫu.

#### *Xét yếu tố môi trường sống và khí hậu*

Đặc tính môi trường thiên nhiên của loài động vật có thể ảnh hưởng đến sự lựa chọn kỹ thuật chuyên môn.

Trong môi trường sống không đồng nhất và dày đặc, việc tính toán trên khoảng không sẽ thường không thích hợp.

#### **7.2.1.5 Kết hợp giữa lý thuyết và thực hành**

Sau khi hoàn tất hai giai đoạn lên kế hoạch đầu tiên, người điều tra viên có thể quyết định thực hiện cuộc điều tra chọn lọc và kỹ thuật ước lượng như thế nào để đưa ra chính xác vị trí vùng nghiên cứu.

Một vài kỹ thuật thực tiễn tiện lợi cho việc thực hiện nghiên cứu:

#### *Sử dụng bản đồ*

Bản đồ của vùng điều tra là chìa khoá để xác định và đo lường các đơn vị mẫu, ở nơi nào các kỹ thuật chuyên môn được chọn thì sẽ được thực hiện.

Một đặc điểm quan trọng của bản đồ là tỉ lệ của nó. Tỉ lệ cho phép liên hệ giữa kích thước của thực thể trên bản đồ với kích thước thực tế của nó.

#### *Đo lường kích thước của đơn vị mẫu*

Bản đồ thường là nguồn thông tin duy nhất cung cấp cho việc đo lường khu vực hay địa phương tiến hành nghiên cứu. Do đó, các vùng điều tra thường là tính toán từ trên bản đồ. Điều này được thực hiện bởi một dụng cụ dùng để biến đổi phép đo tuyến tính của chu vi đơn vị mẫu, kích thước vùng đã biết thành tỉ lệ trên tương ứng bản đồ của vùng điều tra.

Vùng S của đơn vị mẫu được tính toán theo công thức sau:

$$S = 4B/A$$

Trong đó:

B: Chu vi của đơn vị mẫu

A: Trung bình của những phép đo xác định kích cỡ dụng cụ.

Nếu công cụ đo không có sẵn thì hệ thống đường kẻ ô có thể được dùng để ước lượng kích cỡ của đơn vị mẫu trong vùng điều tra.

#### *Chọn mẫu ngẫu nhiên*

Dưới một số cách bố trí mẫu các đơn vị mẫu được chọn một cách ngẫu nhiên từ vùng nghiên cứu tổng thể hay từ một tầng đất. Bảng số ngẫu nhiên có thể được dùng cho các lựa chọn như thế và cho nhiều loại mục đích khác trong suốt quá trình nghiên cứu đa dạng sinh học. Bảng số ngẫu nhiên bao gồm các hàng và cột. Đó là một danh sách lớn các số được sắp xếp không theo một trật tự nào cả.

Chọn mẫu ngẫu nhiên đơn giản là sẽ tạo ra được một mẫu đại diện cho tất cả các đối tượng sẽ được nghiên cứu. Tuy nhiên, việc tiến hành không dễ dàng vì từng loài thuộc đối tượng nghiên cứu cần phải được xác định rõ.

#### *Chọn điểm ngẫu nhiên*

Việc chọn lựa góc và khu vực ngẫu nhiên thường tiến hành trước việc chọn điểm ngẫu nhiên trong không gian.

Trong thuật ngữ toán học, một điểm ngẫu nhiên được chọn không có kích thước. Nhưng trong thực tế, một điểm vẽ bằng bút chì trên bản đồ có kích thước và mô tả thực sự phép đo tuyến tính trong vùng điều tra, nó dựa trên tỉ lệ bản đồ. Do đó, ta không thể định vị chính xác 1 điểm ngẫu nhiên dọc theo một đường thẳng.

Một vấn đề thực tế đối với cách chọn này là độ chính xác của vị trí 2 điểm cách nhau 1m có thể được chọn một cách ngẫu nhiên. Vấn đề này có thể giúp tránh được những điểm đồng nhất trên một đường thẳng mà có khoảng cách lớn hơn đặt cách đều nhau (ví dụ: mỗi phần chia là 25m, 50m hay 100m), từ đó mà hình thành nên cách chọn ngẫu nhiên.

Giai đoạn đầu tiên của việc chọn điểm ngẫu nhiên trong không gian là định vị không gian trên bản đồ và thiết lập 2 trục tọa độ (x, y) vuông góc nhau để chúng bao gồm toàn bộ không gian. Sau đó, hai trục chia thành những đơn vị thích hợp và bảng số ngẫu nhiên được dùng để chọn các điểm ngẫu nhiên dọc trên 2 trục.

Sau khi các điểm ngẫu nhiên được xác định trên bản đồ, chúng phải được định vị trong không gian nơi mà chúng thực sự xuất hiện. Để thực hiện điều này, thông thường người ta dùng compa xác định vị trí phương hướng và khoảng cách được đo từ những cột mốc rồi diễn tả trên bản đồ. Một cột mốc đơn giản có thể được dùng, nhưng việc sử dụng hai hay nhiều cột mốc để đo sẽ tăng thêm độ chính xác.

Các thiết bị trong hệ thống định vị toàn cầu (GPS) rất tinh vi đã xác định được các đường kinh độ và vĩ độ, trở nên phổ biến hơn trong việc xác định các điểm trong khu vực cần điều tra và có thể trở thành thiết bị chuẩn mực cho những cuộc nghiên cứu đa dạng sinh học trong tương lai. Ngày nay, chúng ta đã có một số thiết bị GPS đạt được độ chính xác trong phạm vi 50m.

#### *Trang bị kiến thức cơ bản và công cụ*

Để tránh những sai số dẫn đến những ước lượng không chính xác hay mơ hồ thì công việc phải được tiến hành một cách tỉ mỉ. Các thiết bị dùng trong quá trình điều tra, đặc biệt dùng để đo lường đều phải có độ chính xác cao.

Điều tra viên khi nghiên cứu các loài hữu nhũ phải được học cách sử dụng thiết bị đo lường chính xác như la bàn, thiết bị đo diện tích, thiết bị đo tầm xa (telemet) và compa đo vecne. Độ chính xác của compa có thể ảnh hưởng bởi việc mang đi mang lại của điều tra viên hay bởi bị mài mòn.

Điều tra viên sử dụng các kỹ thuật quan sát nên học các dấu hiệu và phương pháp để phát hiện ra những loài khác nhau. Các hình ảnh điều tra về một loài nào đó có thể hiện rõ bằng cách quan sát nhiều lần trong môi trường sống tự nhiên của chúng. Việc làm này có thể gia tăng độ chính xác trong khi tính toán.

Những sự ghi chép bằng hình ảnh nên được thực hiện bất cứ lúc nào khi sử dụng các kỹ thuật quan sát để nghiên cứu các loài sống thành bầy đàn. Điều tra bằng kỹ thuật quan sát không nên kéo dài lâu hơn từ 3 – 4h vì có thể ảnh hưởng đến việc phát hiện loài và tính toán kém chính xác.

Sự hiểu biết về việc phân bố loài, dấu vết, tổ, hang và nơi cất giấu thức ăn phụ thuộc vào các đặc tính như kích thước, hình dạng, thành phần và tuổi của chúng. Việc phát hiện ra các dấu hiệu của loài có thể được nâng cao bởi sự gia tăng các hình ảnh điều tra, đặc biệt là nơi ẩn náu của loài như hang và tổ.

Các loài bắt giữ được nên được nghiên cứu đúng quy định để cho các phương pháp sử dụng có hiệu quả (ví dụ: đánh dấu, thả ra hay loại bỏ). Nên làm giảm thiểu sự trốn thoát của loài và hiện tượng chết do xử lý. Ngoài ra, các dấu hiệu đã đánh dấu trên loài không được biến mất trong thời kỳ nghiên cứu hay khi số loài gia tăng.

### *Kết luận*

Việc lên kế hoạch và tổ chức một cuộc nghiên cứu đa dạng sinh học của loài đòi hỏi phải có nhiều kiến thức và kinh nghiệm. Người điều tra viên phải nắm vững phương pháp mô tả thống kê mẫu trong dân số loài và học hỏi nhiều kinh nghiệm trong việc sử dụng các kỹ thuật chuyên môn khác, thêm vào đó cần phải có kỹ năng tổ chức.

### *7.2.2. Phương pháp ứng dụng chỉ thị sinh học nghiên cứu môi trường*

#### **7.2.2.1 Khái niệm**

Để lựa chọn sinh vật cho việc bảo vệ môi trường và quan trắc chất lượng nước, các chỉ thị sinh vật phải đáp ứng được các tiêu chuẩn sau đây:

- Đã được phân loại.
- Phải dễ thu mẫu và không đòi hỏi những máy móc thiết bị đắt tiền.
- Phân bố rộng, sự vắng mặt của loài với những nhu cầu sinh thái rất hẹp và sự phân bố giới hạn có thể không gắn liền với ô nhiễm.
- Có nhiều tài liệu về sinh thái học cá thể để hỗ trợ cho việc phân tích các kết quả điều tra và đưa ra các giải pháp hay là các chỉ số.

- Có tầm quan trọng về kinh tế như là nguồn tài nguyên hay là các sinh vật gây hại (ví dụ như các loài cá kinh tế hay các loài tảo gây hại) .

- Tích tụ chất ô nhiễm và phản ánh được mức độ của chất ô nhiễm trong môi trường. Dễ nuôi cấy trong phòng thí nghiệm.

- Ít có những thay đổi về di truyền và vai trò của loài trong quần xã.

### **7.2.2.2 Chỉ thị ô nhiễm hữu cơ môi trường nước**

#### *Vi khuẩn*

Ưu điểm:

- Việc thu mẫu tương đối dễ và phân tích mẫu không đòi hỏi nhiều nhân lực
- Thời gian sinh sản của vi khuẩn ngắn vì vậy đáp ứng của chúng đối với sự phú dưỡng hay các chất độc trong nước cũng nhanh.

Nhược điểm:

- Đối với các thủy vực nước chảy, nguồn gốc của vi khuẩn trong các mẫu nước là không biết được.
- Sử dụng vi khuẩn làm sinh vật chỉ thị cần có thiết bị và nhân lực kỹ thuật cao.

#### *Các loại vi khuẩn gây bệnh:*

- Coliform, Escherichia Coli chỉ thị cho nhiễm bản hữu cơ, gây bệnh đường ruột.
- Trực khuẩn Shigella dysenteriae gây bệnh lỵ
- Trực khuẩn Salmonella typhi gây bệnh thương hàn
- Phẩy khuẩn Vibrio cholera gây bệnh tả.

#### *Tảo*

- Sinh vật phù du, có khả năng tự dưỡng, sử dụng C dạng CO<sub>2</sub>/CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + phosphat + nitơ + vi lượng
- Phát triển mạnh trong điều kiện nước ấm, giàu chất hữu cơ Nitơ và Photpho từ nguồn nước thải sinh hoạt, công nghiệp thực phẩm, phân bón
- Có sức chịu đựng với các chất hữu cơ, đồng nhưng không chỉ thị được cho môi trường ô nhiễm thuốc trừ sâu, kim loại nặng.
- Tảo là sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng nước tự nhiên

#### *Tảo chỉ thị cho thủy vực bị ô nhiễm nặng chất hữu cơ*

Theo chương trình nghiên cứu của ông Falmer (1987): ông đã nghiên cứu và thống kê được 21 chi thuộc 4 ngành tảo khác nhau làm chỉ thị cho thủy vực bị ô nhiễm nặng chất hữu cơ:

- Tảo lam: Phormidium, Anabaena, Oscillatoria, Anacystis, Lyngbia,

Spirulina.

- Tảo lục: Careia, Spirogyra, Teraedron, cocum, Chlorella, Stigeoclonium, Chlamydomonas, Chlorogonium, Agmenllum.
- Tảo Silic: Nitochia, Gomphonema.
- Tảo mắt: Pyro botryp – Phacus, Lepocmena – Eugrema.

*Chỉ thị mức độ phú dưỡng hoá hồ nước theo tảo*

**Bảng 7. 1 đặc điểm chung của các hồ giàu và nghèo dinh dưỡng**

	<b>Nghèo dinh dưỡng</b>	<b>Phú dưỡng hoá</b>
Độ sâu	Sâu	Nông
Oxi trong nước mùa hè	Có	Không
Tảo	Nhiều loại, mật độ và năng suất thấp, chủ yếu là Chlorophyceae	Ít loại, mật độ và năng suất cao, chủ yếu là <i>Cyanobacteria</i>
Hoa tảo	t	Nhiều
Nguồn dinh dưỡng thực vật	Ít	Nhiều
Động vật	Ít	Nhiều
Cá	Cá hồi và cá trắng	Cá nước ngọt

**Bảng 7. 2 Các nhóm sinh vật đặc trưng trong hồ giàu và nghèo dinh dưỡng**

	<b>Nhóm tảo</b>	<b>Ví dụ</b>
Hồ nghèo dinh dưỡng	Desmid	Staurodesmus, Staurastrum
	Chrysophycean	Dinobryon
	Diatom	Cyclotella, Tabellaria
	Dinoflagellate	Peridinium, Ceratium
	Chlorococcal	Oocystis
Hồ phú dưỡng hóa	Diatom	Asterionella, Fragillaria crotonensis, Stephanodiscus astraeea, Melosira granulata
	Dinoflagellate	Peridinium bipes Ceratium, Glenodinium
	Chlorococcal	Pediastrum, Scenedesmus

	Cyanobacterial	Anacystis, Aphanizomenon Anabaena
--	----------------	-----------------------------------

*Vi sinh vật chỉ thị nhiễm bẩn môi trường nước*

**Bảng 7.3 Hệ thống phân loại ô nhiễm theo sinh vật chỉ thị của Kolkwitz Marsson (1902)**

Mức độ nhiễm bẩn của thủy vực	Các sinh vật chỉ thị thường gặp
<p><b><u>Rất bẩn:</u></b> nhiều chất hữu cơ ở giai đoạn phân huỷ đầu tiên, không có thực vật quang hợp, không có oxi hoà tan. Môi trường có tính khử, nhiều CO<sub>2</sub>, ít CH<sub>4</sub> và H<sub>2</sub>S. Thực vật lớn kém phát triển, sinh vật yếm khí phát triển mạnh, số lượng vi khuẩn rất lớn (triệu / ml).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polytoma (tảo).</li> <li>- Thiopolycoccus,</li> <li>- Sphaerotilusnatans (vi khuẩn).</li> <li>- Paramaccium, Putrinum Vorticella</li> <li>Puttrina, Tubifex, Eristalis (động vật).</li> </ul>
<p><b><u>Bẩn vừa:</u></b> loại G</p> <p>Mới xuất hiện dạng phân huỷ protit.</p>	<p>Oscillatoria, Euglena Viridis, Stentor, Coeruleus, Luân trùng, Chironomus.</p>
<p><b><u>Trung gian:</u></b> polypeptit, axit amin, muối NH<sub>4</sub><sup>+</sup></p> <p>Môi trường có tính oxi hóa, có oxi hoà tan.</p> <p>Đã có tảo lam, tảo lục. Số lượng vi khuẩn tới hàng trăm ngàn / ml.</p> <p>Đã xuất hiện G. Môi trường đã nhiều oxi, đã có cây xanh, tảo khuê. Số lượng vi khuẩn chỉ hàng chục ngàn / ml.</p>	<p>Plumosus</p> <p>- Melosira Navicula. Spyrogyra, Ceratophyllum, Heliozoa Prorifera, Plumatella Mesocyclops Leuckarti, Monia rectirostris.</p>



<b>Bản ít: nước chỉ còn chất hữu cơ nguồn</b> gốc nội tại, G rất ít. Hàm lượng oxi lớn, khu hệ thủy sinh vật tự dưỡng. Số lượng vi khuẩn chỉ khoảng 1000 - 10.000 / ml.	Peridinea, Daphnia Longispina Dreissena và nhiều loài cá (nước ngọt) có giá trị kinh tế.
---	---

**Bảng 7. 4 Hệ thống phân loại ô nhiễm theo sinh vật chỉ thị cải tiến**

<b>Loại nước</b>	<b>Các loài</b>	
Bản ít ( <i>Oligosaprobic</i> )	Vi khuẩn tảo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 100 tế bào / ml</li> <li>- Điển hình là <i>Claclophora</i></li> <li>- Một số <i>Grammarus pulex</i>, <i>Hydrosyche</i>.</li> <li>- Cá hồi, cá quả</li> </ul>
Bản vừa ( <i>Mesoraprobic β</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vi khuẩn</li> <li>- Tảo</li> <li>- Thực vật</li> <li>- Côn trùng</li> <li>- Cá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 100000 tế bào / ml</li> <li>- <i>Claclophora</i>, <i>Spirogyra</i>.</li> <li>- <i>Potamogenton</i>, <i>Helodea</i>, <i>Batrachium</i> và các loài khác.</li> <li>- <i>Tubifex</i>, <i>Chironimus</i> và <i>Acellus gamma pule</i>, <i>Baetis</i>.</li> <li>- <i>Helob della</i>, <i>glossiphonia</i>.</li> <li>- <i>Spgaerium picidium</i>, <i>planoihis</i>, <i>Aneyelus</i></li> </ul>
Bản vừa ( <i>Mesoraprobic α</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vi khuẩn</li> <li>- Tảo</li> <li>- Thực vật</li> <li>- Côn trùng</li> <li>- Cá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100000 tế bào / ml (<i>Sphaerotllus</i>) động vật nguyên sinh.</li> <li>- Xanh thẫm, diaton, xanh lục.</li> <li>- <i>Potagogeton crispus</i></li> <li>- <i>Tubifex</i>, <i>Chironimus</i> và <i>Asellus aquaticu Sialis</i>, <i>Helob della</i>, <i>glossiphonia</i>.</li> <li>- <i>Stiekleback</i>, <i>Schaerium</i>, <i>Herbobdell</i>.</li> </ul>

Bản nhiều ( <i>Pohfsaprobic</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vi khuẩn</li> <li>- Các loài Tảo</li> <li>- Côn trùng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100000 tế bào / ml</li> <li>- <i>Beggiatoa, Sphaerotilus.</i></li> <li>- <i>Apodyalac tea, Fusarium, aqueductum</i>, động vật nguyên sinh</li> <li>- <i>Carehesium, Vorticella, Bodo, Englena, Colpidium, Glaneoma...</i></li> <li>- Xanh lục, <i>Osullatoria...</i></li> <li>- <i>Tubifex, chiranimus, Eistatis, Ptychopi...</i></li> </ul>
--------------------------------------	---	---

#### *Động vật phù du*

- Động vật phù du là khâu trung gian trong chuỗi thức ăn giữa các sinh vật sơ cấp và cá.
- Việc thu mẫu chúng rất dễ dàng và nhanh chóng.
- Sự phong phú về thành phần loài của động vật phù du sẽ giảm xuống dưới tác động của các loại hóa chất có trong nước.
- Mật độ của *Daphnia* sẽ tăng lên trong điều kiện nước sạch.
- Các phép đo về cấu trúc dinh dưỡng đòi hỏi những kiến thức về tập tính ăn mồi của động vật phù du cũng như các mắt xích dinh dưỡng.

#### ***Bảng 7. 5 Các chỉ số về động vật phù du thường sử dụng***

<b>Chỉ số</b>	<b>Phản ứng với các tác động</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- % các loài <i>Daphnia</i> (&gt;1mm)</li> <li>- Số bậc phân loại</li> <li>- % loài ưu thế</li> <li>- Cấu trúc về kích thước</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thấp khi có các loài cá ăn phù du</li> <li>- Giảm khi bị ô nhiễm</li> <li>- Cao</li> <li>- Các loài có kích thước nhỏ chiếm ưu thế</li> </ul>

#### *Động vật không xương sống đáy cỡ lớn*

- Có nhiều phương pháp để phân tích số liệu, dễ thực hiện nhưng thu thập nhiều mẫu gặp khó khăn do phân bố rải rác.
- Sống cố định tại đáy thủy vực, chịu tác động trực tiếp của chất lượng nước và chế độ thủy văn (oxy hoà tan, ô nhiễm chất hữu cơ, chất BVTV, kim loại nặng).
- Thời gian phát triển lâu.
- Dễ thu mẫu.

- Tích lũy các chất BVTV, kim loại nặng trong mô.
- Chỉ số quan trắc sinh học BMWP (Biological Monitoring Working Party) - châu Âu dựa vào số lượng loài và phân bố động vật đáy không xương sống để đánh giá chất lượng nguồn nước.
  - Các quốc gia ở Châu Âu dùng ĐV đáy không xương sống (nghêu, sò, ốc, hến...) làm chỉ thị sinh học quan trắc ô nhiễm nước do các nguyên nhân:
    - Ô nhiễm hữu cơ với sự suy giảm oxy hòa tan.
    - Ô nhiễm do các chất dinh dưỡng
    - Ô nhiễm do kim loại nặng và thuốc bảo vệ thực vật.

**Bảng 7. 6 Hệ thống điểm BMWP<sup>VIETNAM</sup> đã được sửa đổi và bổ sung để sử dụng ở Việt Nam (Nguyễn Xuân Quỳnh et al., 2000 và Đặng Ngọc Thanh et al., 2002)**

Họ ĐVKXSĐ	Điểm
(EPHEMEROPTERA – Phù du) Siphonuridae, Heptagenidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae	10
(PLECOPTERA – Cánh úp) Leuctridae, Perlodidae, Perlidae	
(HEMIPTERA – Cánh nửa) Aphelocheiridae	
(TRICHOPTERA – Cánh lông) Phryganeidae, Molannidae, Odontoceridae/Brachycentridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae	
(ODONATA – Chuồn chuồn) Amphipterygidae	
(CRUSTACEA) Potamidae (Cua)	8
(TRICHOPTERA – Cánh lông) Psychomyiidae, Philopotamidae	
(EPHEMEROPTERA – Phù du) Caenidae, Ecdyonuridae*, Polymitarcyidae*	7
(PLECOPTERA – Cánh úp) Nemouridae	
(TRICHOPTERA – Cánh lông) Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae	

<i>(CRUSTACEA) Atyidae, Palaemonidae (Tôm)</i>	6
<i>(GASTROPODA) Neritidae, Ancyliidae (ốc)</i>	
<i>(TRICHOPTERA – Cánh lông) Hydroptilidae</i>	
<i>(ODONATA – Chuồn chuồn) Lestidae, Agriidae (Calopterygidae), Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Platycnemidae, Chlorocyphidae, Macromidae, Petaluridae*</i>	
<i>(PLATHELMINTHES – Giun dẹt) Planariidae (Dugesiidae – Sán tiêm mao)</i>	5
<i>(HEMIPTERA – Cánh nửa) Veliidae, Mesovelidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae, Belostomatidae, Hebridae, Noteridae*, Pleidae*</i>	
<i>(TRICHOPTERA –Cánh lông) Hydropsychidae</i>	
<i>(COLEOPTERA – Cánh cứng) Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Helodidae, Dryopidae, Elminthidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Psephenidae, Ptilodactylidae</i>	
<i>(DIPTERA – Hai cánh) Simuliidae, Tipulidae</i>	
<i>(MOLLUSCA) Mitilidae</i>	
<i>(OLIGOCHAETA - HIRUDINEA) Piscicolidae - Đĩa</i>	
<i>(EPHEMEROPTERA – Phù du) Baetidae (Siphonuridae)</i>	4
<i>(MOLLUSCA – Thân mềm) Pilidae, Viviparidae, Amblemidae, Unionidae</i>	
<i>(ODONATA – Chuồn chuồn) Coenagrionidae, Corduliidae, Libellulidae</i>	
<i>(MEGALOPTERA – Cánh rộng) Slalidae, Corydalidae</i>	
<i>(OLIGOCHAETA – HIRUDINEA - Đĩa) Glossiphonidae, Hirudidae, Erpobdellidae</i>	3

(GASTROPODA) Hydrobiidae (Bithyniidae), Lymnaeidae, Planorbidae Thiaridae, Corbiculidae, Littorinidae, Stenothyridae*	
(BIVALVIA – Hai mảnh vỏ) Sphaeriidae (Pisidiidae)	
(CRUSTACEA – Cua,) Parathelphusidae, Atyidae, Palaemonidae (Tôm), Hymenosomidae*, Pachychillidae*, Hyalidae*	
(ODONATA- Chuồn chuồn) Protoneuridae (DIPTERA – Hai cánh) Ephydriidae, Stratiomyidae, Blepharoceridae, Cerapogonidae*, Chaoboridae*, Culicidae*, Psychodidae*, Sciomyzidae*, Empididae*, Muscidae*	
(DIPTERA – Hai cánh) Chironomidae – Ruồi nhà	2
(OLIGOCHAETA – Giun ít tơ) Tubificidae, Aelosomatidae*	
(POLYCHAETA – Giun nhiều tơ) Nereidae*, Nephthydidae*, Spionidae*	1
(NEMATODA – Ngành giun tròn (tuyến trùng)*)	

**Mối liên quan giữa chỉ số sinh học ASPT và mức độ ô nhiễm nguồn nước:**

Chỉ số sinh học ASPT	Mức độ ô nhiễm nước
Điểm 0	Nước cực kỳ bẩn (không có ĐVĐ lớn)
Điểm 1-2,9	Nước rất bẩn (Polysaprobe)
Điểm 3-4,9	Nước bẩn vừa ( $\alpha$ - Mesosaprobe)
Điểm 5-5,9	Nước bẩn vừa ( $\beta$ -Mesosaprobe)
Điểm 6-7,9	Nước chớm bẩn (Oligosaprobe) hay nước bẩn ít
Điểm 8-10	Nước sạch

**7.2.2.3 Sinh vật chỉ thị vùng biển ven đảo**

Người ta đã tìm thấy và có thể dùng các sinh vật làm chỉ thị cho sự phát triển của một hệ sinh thái, bởi vì sự phát triển của các loài này nói lên điều kiện khí hậu - thủy văn đặc trưng của vùng và là cơ sở cho sự phát triển của các loài sinh vật khác.

Một số mang tính chất chỉ thị cho vùng này là:

- Thực vật phù du: tảo kim (Silicoflagellata), tảo lam (Cyanophyta), tảo giáp (Pyrrophyta), tảo Silic (Bacillariophyta);

- Động vật phù du: ngành ruột khoang (Coelenterata), giun tròn (Trematodes), giun đốt (Annelida), chân khớp (Arthropoda);

- Động vật đáy: ngành thân mềm (Mollusca), giun nhiều tơ (Polychaeta), da gai (Echinodermata), giáp xác (Crustacea).
- Loài bò sát: rắn biển (Ophidia), rùa biển (Chloniidae)...

#### 7.2.2.4 Chỉ thị ô nhiễm môi trường đất

##### *Thực vật chỉ thị vùng phèn tiềm tàng*

Thực vật chỉ thị của vùng đất phèn tiềm tàng như:

- Chà là (*Phoenis paludosa* Roxb): Mọc ở những vùng cao, có độ ngập thủy triều lúc cao nhất là 10 - 20cm. Đặc điểm cây: cao 3 - 5m, đường kính bụi 3 - 5m, đường kính thân 5 - 10cm. Rễ ăn nổi dần theo sự phát triển của bụi, nhiều gai.
- Ráng dại (*Arro stichum aureum* L): Mọc ở vùng thấp hơn, độ ngập thủy triều lúc cao nhất là 25 - 30cm, có khi mọc xen với chà là và các cây lùm bụi khác.
- Lác biển (*Secripus* Lf): Mọc ở vùng đất thấp, ngập nước thường xuyên. Thân to, cứng, dòn, 3 cạnh, vót ngọn. Nhiều chỗ mọc xen với cóc kèn.

##### *Đất phèn tiềm tàng nằm sâu trong nội địa (Inland potential acid sulphate soils)*

Đất phèn tiềm tàng nằm sâu trong nội địa là vùng trũng ngập nước gần như quanh năm, gồm các loài thủy sinh mọc chìm dưới nước, hoặc một phần chìm trong nước, còn lá hoa mọc trên mặt nước như:

- Súng co (*Nymphaea Stellata*);
- Sen (*Nelumbium Nelumbo*);
- Năng ni (*Heleocharis Ochorotachys*);
- Nhị cán tròn, nhị cán vàng, cỏ bắc (*Sacciplepis Mynnos*);
- Lúa ma;
- Rau muống thân tím lá cứng dòn, rau dứa.
- Nghễ (*Polygonum Ciliatum Ciliatum*);

##### *Thực vật chỉ thị vùng đất phèn nhiều*

- **Năng ngọt (*Eleocharis Dulcis*):** phát triển tốt nhất ở pH thấp, chỉ sống được ở mức độ phèn Al dưới 2.000 ppm, nếu quá ngưỡng này, năng khô héo chỉ còn gốc, củ gầy. Năng ngọt phát triển khi đất bị ngập nước và có độ ẩm cao, độ ẩm của đất dưới 15% thì năng khó sống. Nếu nước ngập thường xuyên pH nâng dần lên thì năng phát triển mạnh, thân lá thành năng ống.

Năng ngọt có củ màu đen bên ngoài, bên trong trắng, dòn, dễ vỡ, sinh sản chủ yếu là vô tính. Trong cây năng tích lũy rất cao SO<sub>4</sub>: 0,6 - 0,9 %, trọng lượng khô Al<sup>3+</sup> có thể lên đến 1500 – 1800 ppm. Đặc biệt trong rễ tích lũy gấp 2-3 lần ở thân, lá và có khả

năng tích lũy nhiều  $S_2O_5$ .

- **Năng kim (Eleocharis orochrostachyo):** sống trong điều kiện phèn cao hơn năng ngọt (từ 1.500 - 2.500 ppm) trong điều kiện ngập ít. Năng kim mọc rất sát mặt đất thành thảm, lá nhỏ, nhọn rễ ăn sâu bằng năng ngọt.

- **Bàng (Lepironia articulata):** sống ở vùng thấp trũng ngập nước thường xuyên vào mùa lũ, có thể trồng những nơi đất phèn không trồng lúa được. Bàng có căn hành, nằm, đường kính 8 - 10mm, thân đứng cao 1 - 1,5m, bẹ dài 15 - 20cm, có 3 -4 bẹ, hoa màu nâu sậm.

- **Sậy (Phragmites kakar):** là cây chỉ thị tốt cho đất phèn và rất có giá trị trong việc cải tạo và làm nguyên liệu sậy. Sậy mọc ở vùng cao hơn so với vùng có nhiều năng và bàng, có độ phèn thấp hơn vùng có năng kim. Sậy thuộc loại cỏ đa niên cao có khi đến 3m, trung bình 1,5 - 2,0 m. Đường kính thân có thể từ 5 -15mm. Sậy ra hoa vào tháng 7 - 8 và hạt chín vào tháng 12, hạt rơi xuống gặp điều kiện thích hợp nảy thành cây con. Đó là kiểu sinh sản hữu tính. Ngoài ra, sậy còn sinh sản vô tính bằng thân ngầm, rất mạnh.

*Chỉ thị cho đất mặn*

- **Bùn mặn ven biển:** Vùng bùn mặn ven biển, đất chưa có nền, độ mặn từ 10% đến 25%, cửa sông được bồi hàng năm, ít gió bão, nhiều phù sa là hệ thực vật rừng ngập mặn như mắm, bần, đước, giã, sú, vẹt,... và trên đất cao hơn, nền ổn định hơn là ráng, chà là, ven rạch là dừa nước, ô rô, cóc kèn, mái dầm.

- **Đất mặn:** Rau muống biển, lác biển

*Chỉ thị ô nhiễm dầu*

Vùng đất bị ô nhiễm dầu, cây cối bị chết rụi, thối rữa nếu là đất ướt, và khô mùn nếu là đất khô hạn. Ở đây, trong đất có thể thấy một số sinh vật tham gia vào quá trình phân giải dầu và các sản phẩm từ dầu: Cyanobacteria; Methanotropic; Corynebacteria; Mycobacteria; nấm men.

Trong điều kiện yếm khí sự phân giải dầu trước hết xảy ra nhờ desulfovibrio dessulfuracans cho đến khi nào có sulfat.

#### **7.2.2.5 Chỉ thị sinh học môi trường không khí**

- Các sinh vật sống trong khí quyển chủ yếu tập trung ở tầng đối lưu, hầu như không vượt qua khỏi tầng ôzôn.

- Thành phần các chất khí tầng đối lưu tương đối ổn định, nhưng nồng độ  $CO_2$  và hơi nước dao động mạnh và thay đổi theo thời tiết khí hậu.

*Vi sinh vật trong không khí:*

#### **Bảng 7. 7 Phân loại độ sạch không khí theo VSVF( Safir, 1951)**

Không khí	Lượng VSV trong 1m <sup>3</sup> không khí			
	Mùa hè		Mùa đông	
	Tổng số VSV	Cầu khuẩn	Tổng số VSV	Cầu khuẩn
<b>Bẩn</b>	<b>&gt; 2500</b>	<b>&gt; 36</b>	<b>&gt; 7000</b>	<b>&gt; 124</b>
<b>Sạch</b>	<b>&lt; 1500</b>	<b>&lt; 16</b>	<b>&lt; 4500</b>	<b>&lt; 36</b>

### *Thực vật chỉ thị môi trường không khí*

- **Tảo, địa y:**

Tảo, địa y thường rất nhạy cảm với chất ô nhiễm không khí hơn cả thực vật có mao dẫn vì chúng hấp thụ trực tiếp nước và chất dinh dưỡng từ không khí và nước mưa.

Kết quả: Nồng độ các chất ô nhiễm và chất độc cấp tính sẽ vào cơ thể nhanh hơn thực vật có mao mạch.

### **Ứng dụng sự nhạy cảm của thực vật làm chỉ thị cho chất độc trong không khí**

Các chất độc trong không khí như SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, các khí halogen, amoniac và các chất khác xâm nhập vào trong không khí chủ yếu từ các hoạt động của con người và gây độc cho thực vật qua sự trao đổi khí cũng như qua sự ngưng tụ nước mưa, sương và bụi trên bề mặt chồi lá. Sau khi hấp thụ các chất độc từ khí, tác động độc hại tùy thuộc vào liều lượng và thời gian tác động. Nhìn chung, sự tổn thương đa dạng, tức là cùng một chất độc gây nên những triệu chứng độc hoàn toàn khác nhau. Những dấu hiệu tổn thương có thể là: tích lũy chất độc trong thực vật, làm giảm hay gia tăng hoạt tính của men nào đó, đình trệ quá trình quang hợp, phá huỷ sự sinh trưởng,...

Tính nhạy cảm đối với khí độc ở các loài khác nhau sẽ khác nhau. trong các thực vật thân thảo thì cỏ ba lá bị tổn thương mạnh nhất SO<sub>2</sub>, một số giống Tulip nhạy cảm với HF. Những loài này có thể dùng làm những sinh vật chỉ thị cho nồng độ gây thương tổn của một số khí độc.

Nhạy cảm với SO<sub>2</sub>, HF, HCl là các loài rêu, địa y và một số nấm bệnh thực vật. Cùng một nồng độ SO<sub>2</sub> có thể gây hại cho thực vật bậc cao sẽ gây nên sự phá huỷ hô hấp, phá huỷ chlorophyll và kìm hãm sự sinh trưởng tạo ra sự tổn thương của địa y cùng với giá thể nơi chúng bám. Thành phần hệ thực vật tự nhiên của địa y trên cây gỗ và trên đá cho phép đưa đến một số kết luận về sự nhiễm bẩn SO<sub>2</sub> trong không khí một nơi nào đó. Ở những vùng nhiễm bẩn cao địa y không thể sống được và tạo thành những <hoang mạc địa y> tùy thuộc vào khoảng cách của nguồn SO<sub>2</sub>. Và chỉ ở những vùng sạch ta mới có thể tìm thấy thảm địa y trên những chồi cây, vách đá.

Ngoài những thực vật nhạy cảm cao được dùng làm sinh vật chỉ thị, người ta còn sử dụng những thực vật bền vững nhờ vào khả năng chịu đựng lớn với chất ô nhiễm làm



chỉ thị. Nghiên cứu độ bền vững của những thực vật này có ý nghĩa thực tiễn rất lớn trong nông nghiệp.

#### **Ví dụ cây chỉ thị môi trường không khí**

- Cây táo, anh đào, cà rốt: nhạy cảm với khí sunfuro
- Cây thuốc lá, cây tử kim hương, hướng dương, đại mạch: nhạy cảm với khí Florua
- Cây uất kim hương, hạnh, mai, bồ đào có thể giám sát và đo lường khí Flo;
- Táo, đại mạch, đào, ngô, hành tây tương đối nhạy cảm, có thể giám sát và đo lường khí Clo.
- Cây chân vịt có thể giám sát và đo lường ô nhiễm và bức xạ: bình thường lá có màu xanh lam, nếu bị ô nhiễm bức xạ tuy ở nồng độ rất thấp lá cũng vẫn biến thành

#### **7.2.2.6 Chỉ thị ô nhiễm kim loại nặng và mỏ**

Sự xuất hiện các loài cây chỉ thị giúp cho kỹ thuật phát hiện ô nhiễm kim loại hay tìm kiếm quặng mỏ gọi là sự dò tìm quặng bằng sinh học (Canon – 1960; Allan – 1970 ...).

- Có thể khẳng định sự ô nhiễm kim loại nặng một cách nặng nề tại một số nơi thường đưa đến những hậu quả là cây cối tích lũy một lượng lớn kim loại. Hiện tượng này được gọi hiện tượng “tích tụ”. Nó thường đặc thù cho những vùng có kim loại. Ví dụ, nồng độ niken lớn khoảng 10% được tìm thấy trong *Alyssumbertolani* và *Alyssy murale* ở Nga (Mishra và Kar- 1974 trích dẫn Malyuga - 1964). Nồng độ niken lớn khoảng 25% trong nhựa mùa xanh của cây *Sibertia acuminata* ở đảo Pacific ở New Caledonia (Jaffie et al – 1976). Trong nghiên cứu mẫu hóa học herbarrum của loài *Rhinorea*, tìm được nhiều hơn 1,8% niken và *R. Javanica* có niken lớn hơn 0,22% (Brooks et al. - 1977). Để so sánh, ta cần biết rằng nồng độ của niken trong giấy gỗ khoảng 1 – 5ppm.

- Tương tự, những chỉ thị và đặc thù của đồng cũng được mô tả. Cây hoa *Becium hoblei* là một khám phá quan trọng về cây cỏ chỉ thị đồng (Cu) ở Zambia và Zimbabwe, trong đó có hiện diện trong đất chứa nhiều hơn 1000ppm Cu (Cannon – 1960). Rêu đồng sống được những nơi có nồng độ đồng rất lớn  $Cu > 7\%$  và thường được như là chỉ thị cho mỏ đồng.

- Một ví dụ khác, sự làm giàu arsen của thủy thực vật được thấy trong nước bề mặt ở New Zealand, bị các dòng suối địa nhiệt gây ô nhiễm (Reay – 1972). Một nồng độ arsen lớn đến 970ppm được tìm thấy ở cây *Caratophyllum demersum*, so với 1,4ppm ở cây khác.

- Người ta đã tìm ra được một vài thực vật có khả năng là vật chỉ thị cho mỏ quặng uran. Cây thông *Juniperus* mọc trên các lớp quặng uran thì trong các phần trên mặt đất của chúng sẽ có hàm lượng uran rất cao so với mức bình thường. Nếu hàm lượng uran trong tro lên đến 2ppm thì có thể nói rằng, ở vùng đó có mỏ uran thích hợp cho việc

khai thác.

- Bởi vì Selenium thường đi lẫn trong quặng uran, nên cây chỉ thị Selenium, ví dụ như loài *Aseragorus* tại vùng núi đá cũng có thể là thực vật có ích đối với việc thăm dò quặng. Ở những nơi mà uran liên kết với lưu huỳnh thì sử dụng các cây chỉ thị cho sự tích tụ lưu huỳnh thuộc họ Cruciferae và Liliaceae (ODUM, 1997).

Đây là phương pháp vừa ít tốn kinh phí vừa an toàn cho con người và môi trường. Tuy nhiên độ chính xác không cao. Trong nhiều trường hợp có thể sử dụng phương pháp này kết hợp phương pháp hoá - môi trường sẽ có kết quả như mong đợi.

### *7.2.3. Phương pháp nghiên cứu môi trường bằng viễn thám*

#### **7.2.3.1 Giới thiệu phương pháp**

Việc khảo cứu môi trường từ không gian bắt đầu bằng phóng hàng loạt những vệ tinh (Remote sensing - RS) tạo ra nguồn dữ kiện quan trọng bậc nhất cho toàn thế giới. Vì vậy, các bộ cảm nhận được chọn và cải tiến từ lâu cho vệ tinh Landsat là trung tâm cho việc ghi chép và giải thích các hình ảnh trên mặt đất ở toàn địa cầu. Những vùng cao nhất vẫn được hiểu rõ nhờ kết quả của các vệ tinh ghi chép mặt đất. Các vùng thường xuyên bị bao phủ mây (các vùng cao và các vùng gần xích đạo) sử dụng ảnh viễn thám khó khăn hơn. Ảnh viễn thám mùa khô dễ dàng nhận biết hơn mùa mưa vì mùa này đôi lúc không có mây. Vì vậy, các cuộc khảo sát đòi hỏi thường xuyên hơn vào mùa khô.

#### *Khái niệm*

Viễn thám được hiểu là một khoa học và công nghệ để thu nhận thông tin về đối tượng, khu vực hoặc hiện tượng nghiên cứu thông qua việc phân tích tư liệu thu nhận được bằng các phương tiện, kỹ thuật không tiếp xúc trực tiếp với đối tượng, khu vực hoặc với hiện tượng được nghiên cứu.

#### *Nguyên lý cơ bản của viễn thám*

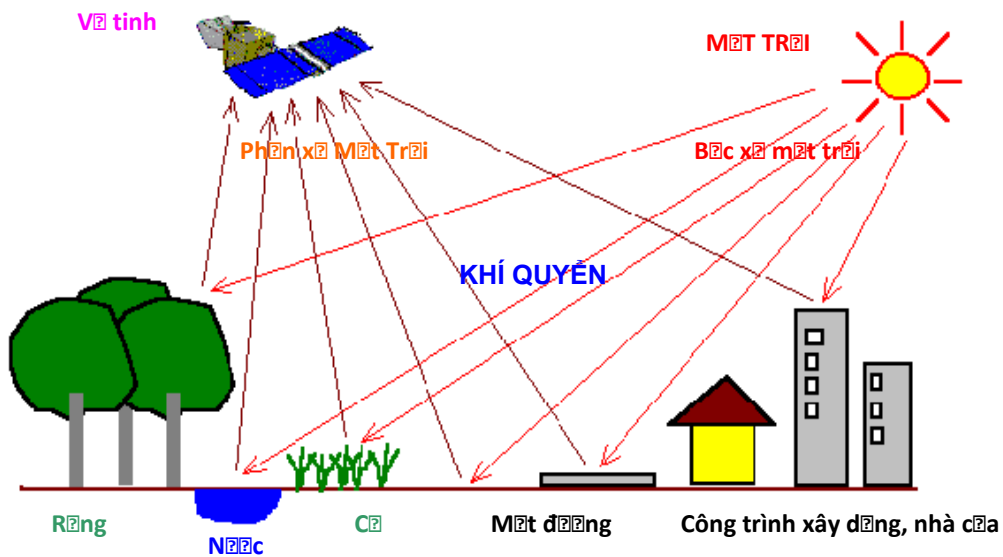
Sóng điện từ được phản xạ hoặc bức xạ từ vật thể là nguồn cung cấp thông tin chủ yếu về đặc tính của đối tượng. Ảnh viễn thám cung cấp thông tin về các vật thể tương ứng với năng lượng bức xạ ứng với từng bước sóng đã xác định. Đo lường và phân tích năng lượng phản xạ phổ ghi nhận bởi ảnh viễn thám, cho phép tách thông tin hữu ích về từng lớp phủ mặt đất khác nhau do sự tương tác giữa bức xạ điện từ và vật thể.

Thiết bị dùng để cảm nhận sóng điện từ phản xạ hay bức xạ từ vật thể được gọi là bộ cảm biến. Bộ cảm biến có thể là các máy chụp ảnh hoặc máy quét. Phương tiện mang các bộ cảm biến được gọi là vật mang (máy bay, khinh khí cầu, tàu con thoi hoặc vệ tinh...). Hình 1.2 thể hiện sơ đồ nguyên lý thu nhận ảnh viễn thám.

Nguồn năng lượng chính thường sử dụng trong viễn thám là bức xạ mặt trời, năng lượng của sóng điện từ do các vật thể phản xạ hay bức xạ được bộ cảm biến đặt trên vật mang thu nhận.

Thông tin về năng lượng phản xạ của các vật thể được ảnh viễn thám thu nhận và xử lý tự động trên máy hoặc giải đoán trực tiếp từ ảnh dựa trên kinh nghiệm của chuyên

gia. Cuối cùng, các dữ liệu hoặc thông tin liên quan đến các vật thể và hiện tượng khác nhau trên mặt đất sẽ được ứng dụng vào trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: nông lâm nghiệp, địa chất, khí tượng, môi trường...



**Hình 7. 1 Sơ đồ nguyên lý thu nhận hình ảnh của viễn thám**

Toàn bộ quá trình thu nhận và xử lý ảnh viễn thám có thể chia thành 5 phần cơ bản như sau:

- Nguồn cung cấp năng lượng.
- Sự tương tác của năng lượng với khí quyển
- Sự tương tác với các vật thể trên bề mặt đất
- Chuyển đổi năng lượng phản xạ từ vật thể thành dữ liệu ảnh
- Hiện thị ảnh số cho việc giải đoán và xử lý.

Năng lượng của sóng điện từ khi lan truyền qua môi trường khí quyển sẽ bị các phân tử khí hấp thụ dưới các hình thức khác nhau tùy thuộc vào từng bước sóng cụ thể. Trong viễn thám, người ta thường quan tâm đến khả năng truyền sóng điện từ trong khí quyển, vì các hiện tượng và cơ chế tương tác giữa sóng điện từ với khí quyển sẽ có tác động mạnh đến thông tin do bộ cảm biến thu nhận được. Khí quyển có đặc điểm quan trọng đó là tương tác khác nhau đối với bức xạ điện từ có bước sóng khác nhau. Đối với viễn thám quang học, nguồn năng lượng cung cấp chủ yếu là do mặt trời và sự có mặt cũng như thay đổi các các phân tử nước và khí (theo không gian và thời gian) có trong lớp khí quyển là nguyên nhân gây chủ yếu gây nên sự biến đổi năng lượng phản xạ từ mặt đất đến bộ cảm biến. Khoảng 75% năng lượng mặt trời khi chạm đến lớp ngoài của khí quyển được truyền xuống mặt đất và trong quá trình lan truyền sóng điện từ luôn bị khí quyển hấp thụ, tán xạ và khúc xạ trước khi đến bộ cảm biến. Các loại khí như oxy, nitơ, cacbonic, ôzôn, hơi nước... và các phân tử lơ lửng trong khí quyển là tác nhân chính ảnh hưởng đến sự suy giảm năng lượng sóng điện từ trong quá trình lan truyền.

Các kiểu viễn thám liên quan với vùng bước sóng

**Bảng 7. 8 Đặc điểm của dải phổ điện từ sử dụng trong kỹ thuật viễn thám**

Dải phổ điện từ	Bước sóng	Đặc điểm
Tia cực tím	0,3 ÷ 0,4 $\mu$ m	Hấp thụ mạnh bởi lớp khí quyển ở tầng cao (tầng ôzôn), không thể thu nhận năng lượng do dải sóng này cung cấp nhưng hiện tượng này lại bảo vệ con người tránh tác động của tia cực tím.
Tia nhìn thấy	0,4 ÷ 0,76 $\mu$ m	Rất ít bị hấp thụ bởi oxy, hơi nước và năng lượng phản xạ cực đại ứng với bước sóng 0,5 $\mu$ m trong khí quyển. Năng lượng do dải sóng này cung cấp giữ vai trò trong viễn thám.
Cận hồng ngoại Hồng ngoại trung	0,77÷1,34 $\mu$ m 1,55 ÷ 2,4 $\mu$ m	Năng lượng phản xạ mạnh ứng với các bước sóng cận hồng ngoại từ 0,77 ÷ 0,9 $\mu$ m. Sử dụng trong chụp ảnh hồng ngoại theo dõi sự biến đổi thực vật từ 1,55 ÷ 2,4 $\mu$ m
Hồng ngoại nhiệt	3 ÷ 22 $\mu$ m	Một số vùng bị hơi nước hấp thụ mạnh, dải sóng này giữ vai trò trong phát hiện cháy rừng và hoạt động núi lửa. Bức xạ nhiệt của trái đất của năng lượng cao nhất tại bước sóng 10 $\mu$ m
Vô tuyến (rada)	1mm ÷ 30cm	Khí quyển không hấp thụ mạnh năng lượng các bước sóng lớn hơn 2cm, cho phép thu nhận năng lượng cả ngày lẫn đêm, không bị ảnh hưởng của mây, sương mù hay mưa.

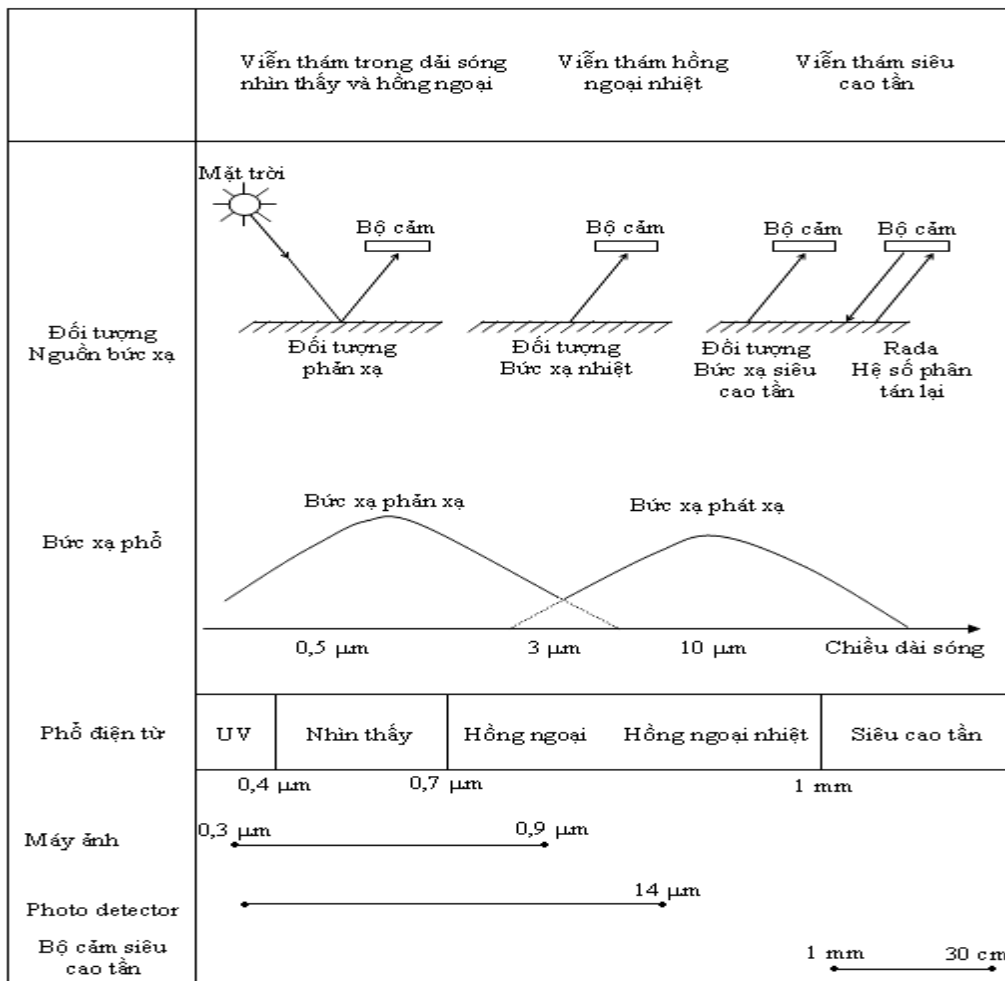
**Phân loại viễn thám theo bước sóng sử dụng: 03 loại**

**1. Viễn thám trong dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại:** Nguồn năng lượng chính sử dụng của viễn thám trong dải sóng này là bức xạ mặt trời. Mặt trời cung cấp một bức xạ có bước sóng ưu thế ở 0,5  $\mu$ m. Tư liệu viễn thám thu được trong dải sóng nhìn thấy phụ thuộc chủ yếu vào sự phản xạ từ bề mặt vật thể và bề mặt Trái Đất. Vì vậy các thông tin về vật thể có thể được xác định từ các phổ phản xạ. Đây là nhóm kỹ thuật được sử dụng nhiều nhất. Nó cho hình ảnh chất lượng rất cao và hợp với tư duy giải đoán của con

người. Điểm yếu của nó là rất phụ thuộc vào thời tiết, chỉ những khi trời trong, không mây, không mưa thì tư liệu thu được mới có thể sử dụng được.

**2. Viễn thám hồng ngoại nhiệt:** Nguồn năng lượng sử dụng là bức xạ nhiệt do chính vật thể sản sinh ra. Mỗi vật thể trong điều kiện bình thường đều tự phát ra một lượng bức xạ có đỉnh tại bước sóng 10 $\mu\text{m}$ . Các bộ cảm dựa theo nguyên lý này thường thu nhận thông tin về đêm. Tư liệu thu được cho phép xác định các nguồn nhiệt trên bề mặt Trái Đất.

**3. Viễn thám siêu cao tần:** Trong đó hai loại kỹ thuật chủ động và bị động đều được áp dụng. Trong viễn thám siêu cao tần bị động thì bức xạ siêu cao tần do chính vật thể phát ra, được ghi lại, còn viễn thám siêu cao tần chủ động lại thu những bức xạ tán xạ hoặc phản xạ từ vật thể sau khi được phát ra từ các máy phát đặt trên vật mang. Nhìn chung, kỹ thuật viễn thám chủ động được ứng dụng nhiều và có hiệu quả cao bởi lẽ điều kiện quan trắc không bị giới hạn bởi điều kiện không mây của khí quyển.



**Hình 7. 2 Sơ đồ phân loại viễn thám theo bước sóng.**

### Bộ cảm và phân loại bộ cảm

#### Định nghĩa

Bộ cảm giữ nhiệm vụ thu nhận các năng lượng bức xạ do vật thể phản xạ từ

nguồn cung cấp tự nhiên (mặt trời) hoặc nhân tạo do (do chính vệ tinh phát). Năng lượng này được chuyển thành tín hiệu số (biến đổi quang năng thành điện năng và chuyển đổi tín hiệu điện thành 1 số nguyên hữu hạn gọi là giá trị của pixel) tương ứng với năng lượng bức xạ ứng với từng bước sóng do bộ cảm nhận được trong dải phổ đã được xác định. Để hiểu rõ nguyên tắc hoạt động của bộ cảm, cách đơn giản nhất là xét khả năng phản xạ phổ của thực vật đối với sóng điện từ có bước sóng nằm trong vùng nhìn thấy. Nhìn thấy hay cảm nhận được đối với bức xạ điện từ là khả năng đặc biệt quan trọng không chỉ đối với các bộ cảm mà còn đối với mắt của con người, nhờ đó hình ảnh của vật thể và màu sắc có thể được tạo ra từ việc thu năng lượng do vật thể phản xạ từ 1 nguồn cung cấp nào đó.

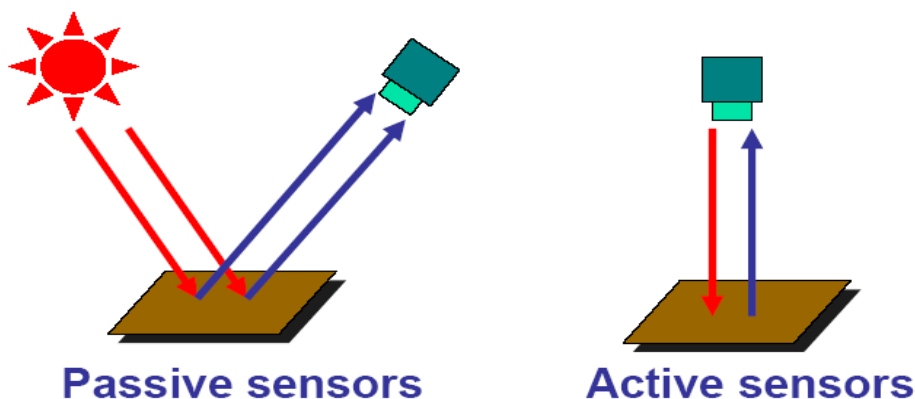
Một thiết bị dùng để cảm nhận sóng điện từ phản xạ hoặc bức xạ từ vật thể được gọi là bộ viễn cảm, thường gọi tắt là bộ cảm. Máy chụp ảnh hoặc máy quét là những bộ viễn cảm.

### Phân loại

Việc phân loại các bộ cảm có nhiều cách khác nhau, có thể theo dải sóng thu nhận, cũng có thể theo kết cấu. Các bộ cảm chủ động thu nhận năng lượng do vật thể phản xạ từ nguồn năng lượng nhân tạo. Các bộ cảm bị động thu nhận các bức xạ do vật thể phản xạ hoặc phát xạ.

Mỗi loại bộ cảm thuộc nhóm chủ động hoặc bị động được chia thành hệ thống quét và hệ thống không quét. Sau đó chúng lại tiếp tục được chia thành loại tạo ảnh và không tạo ảnh.

Các bộ phận cảm nhận bị động liên quan đến nguồn năng lượng trên tàu vũ trụ được điều khiển từ mặt đất và nguồn năng lượng phản xạ đo lường trên vệ tinh - phương pháp chính sử dụng các bước sóng radar.



**Hình 7.3 Viễn thám chủ động và viễn thám bị động**

- Viễn thám chủ động (active): nguồn tia tới là tia sáng phát ra từ các thiết bị nhân tạo, thường là các máy phát đặt trên các thiết bị bay.
- Viễn thám bị động (passive): nguồn phát bức xạ là mặt trời hoặc từ các vật chất tự nhiên.

Hiện nay, việc ứng dụng phối hợp giữa viễn thám và các công nghệ vũ trụ đã trở

nên phổ biến trên phạm vi toàn cầu. Các nước có nền công nghệ vũ trụ phát triển đã phóng nhiều vệ tinh lên quỹ đạo, trên đó có mang nhiều thiết bị viễn thám khác nhau. Các trạm thu mặt đất phân bố đều trên toàn cầu có khả năng thu nhận nhiều loại tư liệu viễn thám do vệ tinh truyền xuống.

#### *Sự bùng nổ dữ liệu*

Dữ liệu có thể thu thập từ vệ tinh Landsat và Spot của Pháp (hệ thống minh chứng quan trắc từ mặt đất) và những vệ tinh khác. Các hệ thống này ghi chép các dữ kiện bằng số và hệ số phản xạ được ghi lại trong phạm vi những hình chữ nhật và được gọi là những "pixel". Những "pixel" này được sắp xếp cạnh nhau thành dãy khi vệ tinh di chuyển trên bề mặt quả đất đang quay. Mỗi hình ảnh Landsat trên phổ MSS (bộ quét đa quang phổ) có 2340 dòng quét với 2340 pixel mỗi dòng, tạo ra 7,5 triệu pixel mỗi kênh và 39 triệu pixel mỗi hình ảnh, có 4 kênh phổ TM (bản đồ hướng dẫn) và 7 dãy sóng có độ phân giải cao (30m cho toàn bộ ngoại trừ tia hồng ngoại), 79m cho phổ Landsat (MSS) và vì vậy có khoảng 100 triệu pixel mỗi hình ảnh. Mỗi hình ảnh thu được trong 35 giây.

Một vấn đề liên quan là nguồn thông tin. Hầu hết công việc được thực hiện bằng sử dụng Landsat (Mỹ), một nguồn cung cấp chính gặp khó khăn về giá cả. Chi phí cho hoạt động vệ tinh viễn thám rất lớn nên giá của một bức ảnh khá cao (khoảng 2000 – 3000 USD) dẫn đến việc sử dụng còn hạn chế. Hơn nữa, các nước nghèo như Việt Nam khó đầu tư cho những dự án và trang thiết bị cần thiết. Một lý do nữa là kỹ năng sử dụng bản đồ giám sát và thu thập dữ liệu còn khá hạn chế. Nó cần sự phát triển lớn mạnh hơn trong đào tạo và hệ thống phân tích hoàn chỉnh đối với tiềm lực của dữ kiện vệ tinh để được công nhận trên toàn thế giới.

#### *Các hình ảnh và dữ kiện số*

Hầu hết các "các sản phẩm" trắng đen hay màu đều được tạo từ hình ảnh có gam màu xám từ "pixel" số, dữ liệu pixel được ghi chép và truyền đi bởi vệ tinh, rất giống hình ảnh trên tờ báo được tạo ra bằng hàng ngàn điểm chèn lên nhau, những điểm này được tạo ra bằng chiếu lên màn hình những bức ảnh chụp có độ phân giải cao.

Những bức ảnh màu lớn (có thể ở tỉ lệ 1:250000) được tạo ra từ vệ tinh Landsat MSS bằng cách dùng ba màu cơ bản là xanh da trời, xanh lá cây và đỏ. Quy ước thông thường là chụp gần tia hồng ngoại IR vì dù chùm tia số 7 của vệ tinh Landsat MSS bằng màu đỏ, đầu màu đỏ của quang phổ được thấy bằng màu xanh lá cây và màu xanh da trời của quang phổ.

Việc giải đoán chính xác những hình ảnh vệ tinh sẽ có giá trị rất lớn và thích hợp với tỉ lệ màn hình để tìm ra kiểu dáng và thể núi của các dãy sóng vượt quá tầm nhìn. Những dãy sóng này rất hữu ích và được dùng nhiều như những bức minh họa giống như trên truyền hình, để mô tả những hình ảnh đám mây IR thường được chiếu trong các bản dự báo thời tiết.

#### *Cao độ tối thiểu của vệ tinh viễn thám*

Cao độ thấp nhất cho một vệ tinh có thể quay quanh quả đất không bị tác động bởi lực cản, bầu khí quyển là khoảng hơn 700km. Đây là cao độ cho hầu hết các vệ tinh

quan sát mặt đất. Để tăng tối đa độ phân giải, các vệ tinh Landsat đầu tiên (từ năm 1972) được đưa vào quỹ đạo đồng bộ với mặt trời. Quỹ đạo thực hiện vòng quay thế giới trong 18 ngày, riêng vệ tinh Landsat 5 (được phóng vào năm 1984) quay quanh quả đất trong 16 ngày. Bằng cách đặt một vệ tinh như vậy trong mặt quỹ đạo và tạo ra hướng quay cùng hướng quay của trái đất, nó sẽ nằm trong một toạ độ địa lý, nghĩa là nằm trên một mặt phẳng với mặt đất và cùng một đường thẳng với mặt đất theo chiều thẳng đứng.

Bằng cách giữ cố định ba vệ tinh địa tĩnh như vậy thì toàn bộ mặt đất được theo dõi, chủ yếu để cung cấp dữ kiện dự báo thời tiết. Nhưng đa số các vệ tinh không thay đổi vị trí địa lý này (vệ tinh địa tĩnh). Độ phân giải đối với một vệ tinh đang bay ở quỹ đạo thấp là 10 – 17km mỗi pixel, từ 1 – 10km là mức đặc trưng cho các vệ tinh đứng yên.

Các cuộc quan sát được thực hiện từ bộ phóng, được giới hạn bởi những bước sóng được truyền đi trong khí quyển. Những bước sóng này được đề cập đến như những cửa sổ quang phổ. Các dữ kiện quang phổ được chia thành các dãy hẹp hoặc rộng MSS (bộ quét đa quang phổ).

Các vệ tinh Landsat và Spot mang những máy ghi âm tạo ra sự lệch pha trong việc chuyển tải hình ảnh đến bộ phóng nằm trên một trạm thu trên mặt đất. Các hệ thống phân tích cao không thể thu thập tất cả các hình ảnh. Vì vậy, người ta phải chọn lựa những điều kiện đất đai, biển cả lớp bao phủ mây theo các yêu cầu nghiên cứu.

### *Độ phân giải*

Các hệ thống thu thập dữ liệu viễn thám được đánh giá dựa vào các độ phân giải dữ liệu sau:

- **Độ phân giải không gian:** phản ánh diện tích mặt đất được tóm tắt bởi một giá trị dữ liệu trong ảnh. Đối với hệ thống viễn thám là kích thước tính bằng mét của trường nhìn không đổi (IFOV). Ví dụ đối với Landst MSS là  $79 \times 79\text{m}$ , Lansat TM là  $30 \times 30\text{m}$ , SPOT là  $20 \times 20\text{m}$ .

- **Độ phân giải phổ:** được xem là số lượng và độ rộng của các khoảng bước sóng trong phổ điện từ mà các bộ cảm vệ tinh phát hiện được.

- **Độ phân giải thời gian:** là thời gian thu nhận dữ liệu viễn thám lặp lại tại một diện tích cụ thể của các bộ cảm. Ví dụ, độ phân giải thời gian của Landsat TM là 16 ngày.

**Độ phân giải bức xạ:** được xem là độ nhạy của detector trong việc phân biệt độ mạnh tín hiệu mà nó ghi nhận từ các dòng bức xạ phản xạ hoặc phát xạ từ các đối tượng.

Ảnh có độ phân giải cao hơn sẽ biểu hiện chi tiết hơn về đối tượng. Độ phân giải phụ thuộc vào phương tiện chụp ảnh (phim, thấu kính), vào điều kiện chụp ảnh (độ cao phi trình, sương mù, độ tương phản giữa đối tượng và nền) cũng như vào kỹ thuật in tráng. Giảm độ phân giải trong các điều kiện nói trên đồng nghĩa với việc làm mất thông tin trên ảnh thu được.

Các ảnh phân giải cao có diện che phủ lớn cho phép loại bỏ những sai lệch gây ra do độ chiếu sáng và thời tiết khác nhau so với việc chụp ảnh các diện che phủ nhỏ vào thời gian và thời tiết khác nhau.



Độ phân giải tăng bằng cách giảm kích cỡ pixel; một phần, qua việc cải thiện trang thiết bị, một phần đưa các vệ tinh vào quỹ đạo thấp hơn

Ở mức phân giải cao, có những vệ tinh quân sự dùng những kỹ thuật chuyên môn tạo ra những hình ảnh có thể so sánh với những hình ảnh chụp từ máy bay. Chúng chụp những bức ảnh rất rõ ràng từ vũ trụ, rất thích hợp khi con đường tiếp cận mặt đất bị cản trở. Chúng cũng liên quan đến sự cải tiến hình ảnh được ghi bằng phương tiện vật lý hơn là sự chuyển tải một hình ảnh bằng dạng số.

### **7.2.3.2 Các phương trình điện toán được dùng để phân tích hình ảnh số**

Khi vệ tinh Landsat đầu tiên được phóng đi, các chương trình điện toán phải được soạn thảo để phân tích dữ kiện.

Trong thập kỷ qua, người ta có thể giải đoán ảnh bằng cách sử dụng những chương trình phần mềm như là PCIPS thời kỳ đầu hoặc IDRISI tinh vi hơn ở thời kỳ sau. Gần đây hơn, những chương trình này được kết hợp với trình độ khác nhau trong hệ thống thông tin địa lý (GIS) để tạo ra sự kết hợp vệ tinh và dữ kiện quang phổ khác.

Hầu hết vệ tinh quay trong quỹ đạo nghiêng. Vì vậy, sự kết hợp dữ kiện pixel vệ tinh với dữ kiện bản đồ đúng về mặt hình học cần sự hiệu chỉnh hình ảnh thường liên quan đến việc tạo lại mẫu dữ kiện để tạo ra những pixel được sắp xếp theo ô toạ độ bản đồ. Điều này cần có công suất điện toán lớn và dùng một chương trình như ERDAS.

Với phức hợp của dữ kiện vệ tinh lưu trên máy điện toán đến hệ thống được kết hợp hoàn chỉnh hình ảnh vệ tinh được phân loại với hệ GIS được xây dựng hoàn chỉnh.

### **7.2.3.3 Dùng radar để nghiên cứu môi trường**

**RADAR (Radio Detection And Ranging):** là hệ thống viễn thám chủ động vì nó sử dụng nguồn năng lượng riêng. Hệ thống này phóng nguồn năng lượng tới địa hình và ghi lại năng lượng trở về từ địa hình (gọi là rada trở về) và chuyển chúng thành hình ảnh.

#### ***Viễn thám RADAR có một số đặc điểm:***

- Hoạt động trong một dải sóng rộng từ band radio đến band cực ngắn (với bước sóng từ micromet đến vài milimét)

- Có thể thu và phát các tần số radio phân cực theo cả chiều ngang lẫn thẳng đứng;

- Đo được độ mạnh của backscatter (một phần năng lượng mà ăngten radar nhận được và thời gian kéo dài giữa quá trình nhận và truyền tín hiệu);

- Do bước sóng radio thường dài hơn bước sóng của ánh sáng nhìn thấy và ánh sáng hồng ngoại nên chúng có thể xuyên qua được tán cây của lớp phủ thực vật nên chất lượng ảnh RADAR không phụ thuộc thời tiết như ảnh viễn thám quang học. Chưa kể với những hệ thống RADAR có bước sóng dài hơn có thể xuyên qua lớp phủ bề mặt. Một số hệ thống RADAR có thiết bị có thể đo được độ ẩm của đất;

- Cách thức tương tác của các tín hiệu RADAR phụ thuộc vào kích thước vật thể, hình dạng, độ nhẵn bề mặt, góc tiếp xúc với các mức năng lượng sản sinh từ sóng cực

ngắn và hằng số điện môi;

- So với các hệ thống viễn thám khác, viễn thám radar ghi tư liệu trên cơ sở của thời gian hơn là khoảng cách. Radar có thể ghi lại hình ảnh ở bước sóng dài hơn với độ phân giải cao hơn vì ở vùng sóng cực ngắn, sự hấp thụ và tán xạ ánh sáng là nhỏ nhất. Thiết bị “chụp” ảnh RADAR có thể đặt trên máy bay hay vệ tinh.

### ***Ứng dụng của sóng RADAR***

Sử dụng bước sóng radar, thường trong dạng SLAR (side ways looking airborne radar: radar trên không thám sát đường biên) nơi phát ra "xung" từ thiết bị trên máy bay, vệ tinh được phản xạ với kết quả thay đổi từ mặt đất và thu lại ở radar.

Một khía cạnh quan trọng của bước sóng này là khoảng cách giữa nguồn và máy thu thẳng góc với khoảng cách vệ tinh đi qua, trong khi sóng radar truyền đến mặt đất và quay trở lại. Trong thực tế, với sự hỗ trợ của việc xử lý dữ kiện tinh vi, sự thay đổi vị trí có thể được dùng như một anten thu khổng lồ. Bằng cách này, hệ thống vệ tinh có thể đạt được độ phân giải không phụ thuộc vào độ cao của nguồn. Vì vậy, vệ tinh SLAR có thể có độ phân giải tốt giống như ảnh từ một máy bay chuyên dùng ở độ cao 30km.

Phần lợi khác của SLAR là không hạn chế bởi tầm nhìn (ví dụ: mây, bay ban đêm) cũng không bị ảnh hưởng của các bước sóng khác trong khí quyển. Vì vậy, nó có giá trị cao ở những vùng nhiệt đới, nơi thường có mây bao phủ. Bất lợi là hình ảnh được lấy từ một ảnh nhật bằng mắt và kém hơn những hình ảnh bội quang phổ. Hiện nay ta cần một chương trình có độ phân giải tạo hiệu quả cao và chính xác của hình ảnh.

#### ***7.2.3.4 Khả năng sử dụng của hình ảnh vệ tinh***

Dữ kiện dựa trên sự phản xạ bội quang phổ hoặc sóng radar của bề mặt quả đất có thể được dùng để phân tích hiện trạng môi trường trái đất: đây có thể là cây cối, vụ mùa, thị thành có tính tự nhiên hoặc những vùng công nghiệp... Trong nhiều trường hợp, thông tin này sẽ có những đặc trưng (cường độ, kiểu mẫu, thay đổi thời gian) cho phép giải thích sơ lược về các đặc điểm, thường với độ chính xác cao.

Bằng cách này, ta sẽ có thông tin về loại đất, nước, cây, địa chất, xác định quá trình chuyển hoá bề mặt (ví dụ: lũ lụt hoặc lở đất) hoặc bệnh cây cối, thậm chí còn có thể phát hiện nguồn gốc của chúng. Chúng ta sẽ thấy giải đoán ảnh rất có lợi. Ví dụ, xác định được vị trí của những khối quặng chính hay là những trận lũ lớn sẽ được phát hiện sớm.

Một số loại có thể được phân biệt từ những nét khác nhau hoặc bằng cách theo dõi sự thay đổi theo mùa.

#### ***7.2.3.5 Giải đoán hiện trạng sử dụng đất từ không ảnh***

Ảnh sau khi được giải đoán thể hiện sự phân bố của các đối tượng theo không gian và theo thời gian, do đó kết quả xử lý ảnh viễn thám sẽ chỉ cho ra hiện trạng lớp phủ tại thời điểm chụp. Để bổ sung thông tin cần thiết cho việc xử lý ảnh viễn thám, GIS cung cấp dữ liệu sẵn có liên quan đến hiểu biết thực địa của khu vực có những loại sử dụng đất cụ thể nào, những bản đồ đã thành lập... là cơ sở tốt để tham khảo. Việc tích hợp thông tin từ các kết quả phân loại của ảnh vệ tinh cũng như hiểu biết đầy đủ sẽ cho phép thành lập

nhanh và chính xác bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

Lập bản đồ sử dụng đất /lớp đất phủ thường sử dụng những thông tin về sử dụng đất là lớp phủ đất đang diễn ra trong khu vực. Thông tin lớp phủ đất có thể được giải đoán trực tiếp từ các ảnh viễn thám thích hợp. Thông tin về hoạt động nhân sinh trên mặt đất (sử dụng đất) không phải lúc nào cũng được phỏng đoán từ lớp phủ đất. Các thông tin bổ sung cũng rất cần thiết để xác định các loại hình sử dụng đất như công viên, khu vực bảo tồn nước có thể có các sử dụng đất trùng với ranh giới hành chính mà không dễ nhận ra trên ảnh viễn thám.

Lập bản đồ sử dụng đất từ ảnh viễn thám phải trải qua nhiều giai đoạn đầu tiên là việc thực hiện các phân tích trên ảnh, tiếp theo là phân loại và lập bản đồ dựa vào GIS. Người thực hiện phải quan tâm đến việc biểu diễn và phân tích ảnh trực quan. Phân tích ảnh trực quan là quá trình phân tích ảnh đồ họa bằng mắt nhằm đạt được những hiểu biết sâu sắc về dữ liệu. Vấn đề đặt ra là để phục vụ cho mục đích phân tích ảnh trực quan khoa học thì cần phải biểu diễn ảnh vệ tinh như thế nào, chọn kênh ảnh nào là phù hợp hoặc chọn ảnh tổ hợp màu, cơ sở phân loại dựa vào kiểu dáng của các mảnh đất canh tác.

Những vùng phát triển nhất thường là những vùng nằm ở vị trí tốt, ít dốc, khai thác dễ, các thửa ruộng thường rộng và vuông vắn. Trong các vùng trũng thì các dải đất cao và khô ráo rất thuận lợi cho khai phá và xây dựng làng xóm hoặc đô thị.

Trong các vùng núi, các mảnh đất thấp thường có tầng dày, gần sông suối dễ trồng trọt nhưng hình dạng của các mảnh đất không đều đặn. Đường giao thông chính cắt qua những đoạn xây dựng thuận lợi và điều kiện tự nhiên ổn định. Sau khi phân tích ảnh trực quan ta dựa vào đó thực hiện công tác phân loại ảnh cộng với phần mềm hỗ trợ.

### **7.2.3.6 Giải đoán địa chất bằng không ảnh**

Nhờ khả năng thể hiện trên những tư liệu nhận được từ vũ trụ, đã đề xuất một hướng nghiên cứu mới là sử dụng ảnh vũ trụ để nghiên cứu các cấu tạo sâu của trái đất. Xét mối tương quan giữa độ cao tương đối của phân bề mặt vỏ trái đất được nghiên cứu với khả năng sử dụng ảnh chụp từ vũ trụ trong nghiên cứu các cấu tạo sâu của vỏ trái đất thì ảnh vũ trụ có thể có ý nghĩa lớn trong việc tìm kiếm các mỏ khoáng sản có ích nằm dưới sâu.

Trong thực tế, hiện nay chỉ có phân tích tư liệu viễn thám với bao quát địa phương và chi tiết mới có thể cho ta những thông tin thống nhất từ vũ trụ. Nhờ sự tính toán và quan sát lập thể ảnh máy bay, phân tích ảnh đa phổ, phân tích ảnh radar, ảnh hồng ngoại nhiệt cho phép giải quyết tương đối trọn vẹn một số nhiệm vụ thực tế trong địa chất.

Bất kỳ kiểu giải đoán không ảnh nào, sự thành công phụ thuộc vào một số thông tin sắp xếp đúng ở mặt đất để giải đoán hình ảnh bằng một cách xác đáng. Tuy nhiên, ví dụ trong nước Úc, nơi vùng trồng trọt bị hạn chế do khí hậu khô hạn, những khối quặng được biết đến có thể được dùng để thiết lập các tín hiệu quang phổ và được mua lại ở khắp các vùng rộng lớn, hẻo lánh và ít người biết đến. Những khía cạnh về địa chất có thể được vẽ lên bản đồ gồm các kiểu địa tầng lõi thiên đã được giải đoán của chúng. Vì vậy, những mỏ dầu, quặng đã được xác định đúng vị trí. Những vị trí này có thể được điều tra chi tiết hơn khi dùng máy bay (ví dụ khảo cứu từ trường) hoặc

bằng kỹ thuật địa chấn, để tìm ra mỏ dầu hay quặng quý.

### **7.2.3.7 Thời tiết, khí hậu được giải đoán bằng không ảnh**

Ảnh vệ tinh giúp dự báo thời tiết. Điều này không chỉ dự báo những thay đổi của đám mây mà còn theo dõi tốc độ và hướng gió qua đại dương (sử dụng máy đo tán xạ trên vệ tinh ERS – 1) và lượng mưa trên đại dương. Hầu hết dữ kiện được dùng bởi các GCM (các mô hình phân bố địa cầu xử lý bằng máy điện toán). Những GCM này có kiểu ô toạ độ lớn cho việc phân tích của chúng. Vì vậy, sự phân tích khá đơn giản của các vệ tinh khí tượng địa tĩnh sẽ cho ta những thuận lợi.

Trong những năm gần đây, người ta rất cố gắng để dùng những bộ cảm nhận vệ tinh trong việc theo dõi sự thay đổi khí hậu. Sự đo chính xác nhiệt độ bề mặt biển đã làm tăng kiến thức của chúng ta về nhiệt độ đại dương khắp thế giới, gồm những vùng ở bán cầu mà trước đây đã thu được rất ít dữ kiện. Điều này lại giúp tính toán nhiệt độ trung bình toàn cầu, một sự thay đổi hàng năm đối với những cuộc nghiên cứu về hiệu ứng nhà kính được cải tiến. Đó là bộ cảm ứng nhận trên vệ tinh đã xác định độ lớn của “lỗ hổng tầng ozon” Nam Cực hàng năm, mà lúc đầu được phát hiện từ những cuộc quan sát từ mặt đất.

Việc phân tích cẩn thận hàng loạt cuộc đo đạc lâu hàng thập kỷ đối với hạ tầng khí quyển giữa (Spencer và Christy, 1900) đã thu được độ chính xác về nhiệt độ trung bình hàng tháng được đo trên toàn cầu, khắp mặt đất và đại dương có sai số chỉ + 0,01°C. Sự thay đổi lớn theo tỉ lệ thời gian từ nhiều tuần đến vài năm được phát hiện.

Sự tương quan giữa hai dãy nhiệt độ địa cầu chính dựa trên các cuộc đo lường bề mặt bằng nhiệt kế cho thấy, sự thống nhất tốt hơn với chuỗi khác của Hansen và Lebede. Rủi thay, có những lý do giải thích tại sao sự tăng nhiệt độ lại không tương xứng qua các đại dương - và đây điều nghiên cứu cấp thiết nhất. Để giải quyết vấn đề thì cần một khoảng thời gian lâu hơn nghiên cứu sự nóng lên của quả đất.

Dữ kiện nhiệt độ bề mặt đại dương (được dựa trên dữ kiện vệ tinh) được sử dụng để tính năng lượng dùng phát ra trên bề mặt trái đất. Khi năng lượng tỏa vào không gian bị mất đi, sự cân bằng vẫn còn trong khí quyển nhờ hiệu ứng nhà kính. Một khi được đo và tính trung bình qua các đại dương trong một thời gian thích đáng, những lần sau theo nguyên tắc tương tự sẽ dò tìm những thay đổi trong sự hấp thụ của các khí nhà kính. Dữ kiện được phân tích cho thấy, sự gia tăng hơi nước nhanh như dự đoán, nhưng cũng cho thấy, hiệu ứng nhà kính đối với bầu trời quang đãng và cả khi nhiều mây gia tăng nhanh ở những vùng nhiệt độ bề mặt cao, chẳng hạn như đặc trưng của các đại dương nhiệt đới.

Việc sử dụng máy đo độ cao bằng hệ thống Radar trên không (chẳng hạn như Seasat và máy đo độ cao ERS –1), trong nghiên cứu khí hậu được thăm dò bởi Raplay (1991). Những thay đổi khí hậu có thể phát hiện bằng những lần đo độ cao bằng máy chính xác. Nó liệt kê thay đổi mực nước biển, chi tiết tầng băng (sự cân bằng khối), mực nước hồ liên quan đến lưu lượng sông, và việc vẽ lên bản đồ những vùng đầm lầy.

### **7.2.3.8 Thay đổi toàn cầu được giải đoán bằng viễn thám**

Vào mùa xuân năm 1983, NASA thành lập một nhóm chuyên viên để phác họa hệ

thống quan sát mặt đất (EOS). Sự đóng góp của NASA trở thành “sứ mệnh đối với hành tinh trái đất” đặt kế hoạch cho giữa thập niên 1990, về chương trình thay đổi toàn cầu (ASRAR, 1990).

Trong đó, cần phải thiết kế các máy cảm nhận và thiết lập các phương pháp học để đo các thông số chính của năng lượng nước và các chu trình hóa - sinh - địa của quả đất. Tồn hao của năng lượng mặt trời xuyên qua bầu khí quyển thì không thể đo trực tiếp (mặc dù sự cân bằng mạng lưới của tiến trình được đo bằng viễn thám, gồm chiều cao của lớp ranh giới trên nền địa cầu và các tác nhân gây nóng tiềm tàng dễ nhận biết). Độ cao sau cùng trùng với số đo được thiết kế để thiết lập mẫu của chu kì thủy học địa cầu. Ở đây sự thay đổi gồm sự thoát hơi nước, lượng mưa, hơi nước trong khí quyển và lớp tuyết. Một vài sự thay đổi có thể được đánh giá trên một cơ sở toàn cầu nếu dữ kiện vệ tinh có sẵn.

Các chu trình hoá - địa - sinh gồm nhiều nguồn carbon, tuy nhiên chưa thống nhất kết quả qua nhiều lần quan sát. Bốn quá trình sinh hoá chính có liên quan là quá trình quang hợp, trao đổi, oxi hóa có oxi và oxi hóa không có oxi. Những lần đo trực tiếp các quá trình này không thể thực hiện. Nhưng một số biến cố có kiểm soát có thể được thiết lập với độ chính xác được cải tiến bằng sự quan sát từ vệ tinh.

Sự hiểu biết vững vàng về sự luân chuyển đại dương nhiệt độ bề mặt biển, độ gồ ghề bề mặt và hoạt động sóng, nhờ có viễn thám sẽ giúp cải tiến độ chính xác những ước đoán của chúng ta trong sự hiểu biết về CO<sub>2</sub> trên và trong các đại dương. Hệ thống EOS được thiết lập để ước lượng sự phân phối trong không gian và thời gian của “sản phẩm” chính với nhiệt độ, gió, chất lỏng đục và ánh sáng trong điều kiện của sự luân chuyển đại dương toàn cầu. Sự thay đổi khí hậu do dioxit carbon cần những ước lượng chính xác về hậu quả của sự phát hoang rừng nhiệt đới, và phá rừng. Nó cũng cần sự hiểu biết rộng hơn sự hủy hoại môi trường do dioxit carbon cũng như đối với methane và oxitnitơ.

Sự tiến bộ sẽ có được nếu kết hợp RS- những lần đo phép ngoại suy trên phạm vi toàn cầu, cùng với sự đóng góp của các yếu tố khác.

### ***7.2.3.9 Những nguy cơ tiềm ẩn được viễn thám tìm ra***

Động đất, trượt lở, hoạt động núi lửa, quá trình ngập lụt, cháy rừng là những hiện tượng tai biến tự nhiên đã giết chết hàng ngàn người và làm thiệt hại hàng tỷ đô hàng năm và luôn là mối hiểm họa cho người dân sống ở các vùng đó.

Sử dụng viễn thám cho phép bổ sung một phương pháp nghiên cứu hữu hiệu nhằm nhận biết các tai biến đó.

#### ***Nghiên cứu động đất***

Động đất thường phát sinh ở vùng mà vỏ trái đất yếu và có các đứt gãy đang hoạt động, viễn thám góp phần dự đoán động đất bằng việc phát hiện các đứt gãy đó. Thông tin này có thể phát hiện trên tư liệu Landsat, Spot... với các giải sóng khác nhau. Tất nhiên việc chụp ảnh hồng ngoại, ảnh rada sẽ cung cấp thêm nhiều thông tin chính xác tân kiến tạo và dự báo động đất.

#### ***Nghiên cứu sự sụt lún đất***

Đây cũng là một hiện tượng tai biến quan trọng cần được nghiên cứu kỹ vì nó cũng gây ra những hậu quả nghiêm trọng. Nguyên nhân của sự lún đất có thể là:

- Các đứt gãy địa chất có tác động vào các thành tạo địa chất trẻ.
- Các đứt gãy đột biến
- Sự lún hạ của các đứt gãy vòng
- Sự khác biệt của mạng lưới thủy văn ở các phía khác nhau của đứt gãy.
- Do sự tăng độ ẩm về một phía của đứt gãy
- Các dị thường về thực vật

#### *Nghiên cứu trượt lở đất*

Trượt lở đất xuất hiện trên mặt đất và cả dưới đáy biển ở vùng có nền vật chất không ổn định. Hiện tượng trượt lở đất thực ra khó phân biệt trên ảnh song nếu phân tích kỹ ảnh đa phổ đặc biệt là ảnh máy bay thì có thể dễ dàng phát hiện bằng sự thay đổi màu sắc, độ cao và hình dạng các khối trượt. Hiện tượng trượt lở đất ở vùng núi cũng dễ dàng phát hiện trên ảnh vệ tinh song cũng dễ nhầm lẫn với các hoạt động canh tác trên sườn dốc.

#### **7.2.3.10 Hiện trạng sử dụng viễn thám quản trị môi trường tài nguyên**

Mặc dù đến nay, nước ta được trang bị những bản đồ địa hình đầy đủ và có số lượng ảnh vệ tinh và không ảnh tốt nhưng thông tin cập nhật về việc sử dụng đất, vùng trồng trọt, vùng định cư và phá rừng chưa nhiều. Nhiều thông tin có thể được vẽ lên bản đồ như một kết quả kiểu “ăn theo”. Vì vậy, cần có sự theo dõi toàn quốc tốt hơn đối với nông nghiệp, nguồn thực phẩm..., sự thay đổi áp lực do dân số hoặc do sự suy thoái nông thôn vì thành thị hóa hoặc việc thay đổi (đặc biệt hạn hán) hay do kết hợp các điều đó lại. Những kết quả của viễn thám cho phép khám phá ra những nơi có những hệ thống nông thôn, phá rừng, gây ra xói mòn đất, phá hủy môi trường sinh thái và “sa mạc hóa”. Ảnh vệ tinh giúp ta kiểm soát môi trường. Ví dụ, giải đoán dữ kiện Landsat MSS để vẽ lên bản đồ sử dụng đất trong những vùng rất khó điều tra thực địa. Năm loại đất được phân biệt đó là:

- Đồng ruộng và đất đồi trọc
- Đất thoái hóa xuống cấp
- Những đồng cỏ nhiều bụi rậm
- Những vùng đất thấp bị lụt theo mùa.

Những kiểu đất khác nhau được tìm thấy trong những vùng khác nhau, mỗi kiểu có thể được nhận biết mật độ dân số và mức tự túc thực phẩm. Sự thay đổi theo thời gian cũng có thể được theo dõi xem những vùng có đất đang thay đổi hay ổn định. Những kỹ thuật giải đoán tương tự kết hợp với những hình ảnh RS ở một phạm vi có thể, được sử dụng để dựng lên bức tranh hoàn hảo về sản xuất nông nghiệp hàng năm. Vệ tinh Landsat MSS có khả năng xác định một vùng rộng với những quần cư xã hội và hệ canh tác. Những ngôi làng điển hình riêng biệt có thể được nhận ra và được định vị chính xác. Những vùng điển hình này có thể được kiểm tra chi tiết hơn với dữ kiện phân tích cao

TM hay SPOT. Những hệ thống này có thể phân biệt được những cánh đồng tư nhân và những vụ mùa của họ. Với sự trợ giúp khảo cứu mặt đất, những bản thống kê mùa vụ với sự chính xác lên đến 85% có thể đạt được một dấu hiệu tốt đẹp hơn dữ kiện hệ thống đang tồn tại có sẵn cho hầu hết các nước.

#### *7.2.4. Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) quản trị môi trường*

##### **7.2.4.1 Giới thiệu phương pháp**

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) là một hệ thống dựa vào máy tính để trợ giúp cho công tác thu thập, bảo vệ, lưu trữ, phân tích, xuất và phân phối dữ liệu và thông tin không gian.

Công nghệ thông tin địa lý (GIS) là một công nghệ hiện đại và hữu hiệu phục vụ cho nhiều lĩnh vực nhờ khả năng biểu diễn, lưu trữ, hiển thị các đối tượng cần quản lý theo không gian và thời gian. Dựa trên cơ sở dữ liệu không gian và phi không gian, công nghệ thông tin địa lý còn giúp phân tích, đánh giá giải những bài toán liên quan đến công tác quản lý, phục vụ tiến trình ra quyết định.

Trên cơ sở phương pháp luận khoa học về GIS, một đề xuất sử dụng mô hình sáu thành phần đã được tiến hành xây dựng hệ thống GIS, phục vụ công tác quản lý. Từ mô hình sáu thành phần, người ta đề xuất một quy trình bảy bước tiếp cận để xây dựng GIS, phục vụ cho công tác quản lý trên nhiều lĩnh vực của các cơ quan quản lý nhà nước.

##### **7.2.4.2 Một số vấn đề về phương pháp luận GIS**

Hệ thống thông tin địa lý là một ngành khoa học được xây dựng và phát triển trên nền tảng của khoa học máy tính, khoa học bản đồ, khoa học địa lý nhằm nghiên cứu xây dựng mô hình, cấu trúc dữ liệu và cơ sở dữ liệu không gian của các đối tượng không gian bảo đảm cập nhật, lưu trữ, truy xuất, hiển thị, phân tích và xử lý dữ liệu không gian trên máy tính số.

Hệ thống thông tin địa lý có thể được tổ chức theo các mô hình:

- Mô hình 3 thành phần: phần cứng, phần mềm, con người.
- Mô hình 4 thành phần: thiết bị kỹ thuật (phần cứng, phần mềm), thông tin, tổ chức, con người.
- Mô hình 5 thành phần: phần cứng, phần mềm, dữ liệu, quy trình, con người.
- Mô hình 6 thành phần: phần cứng, phần mềm, dữ liệu, quy trình, tổ chức, con người.

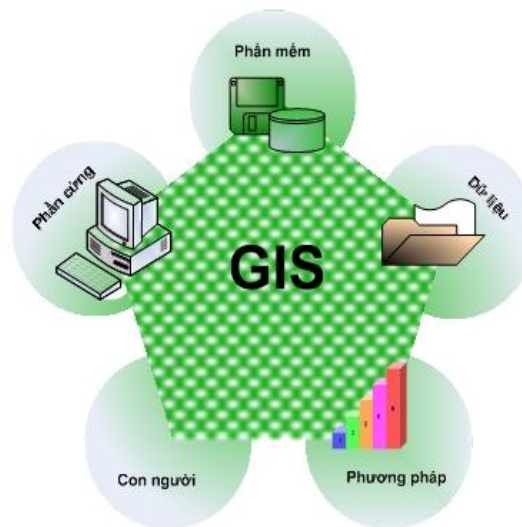
Hệ GIS 3 thành phần thích hợp cho công tác học tập, nghiên cứu giải những bài toán cụ thể về một lĩnh vực nào đó như đánh giá tác động môi trường, quy hoạch vùng cụ thể tại một thời điểm nhất định. Các mô hình GIS 4, 5, 6 thành phần, đặc biệt là mô hình 6 thành phần thích hợp với công tác của các cơ quan nhà nước.

➔ GIS là một hệ thống trợ giúp quyết định tốt với những thông tin trực quan, đầy đủ những thuộc tính mang tính chất động theo thời gian và vị trí. Những ứng dụng công nghệ thông tin địa lý phát triển từ những lĩnh vực liên quan ngày càng nhiều hơn với con người.

### 7.2.4.3 Thành phần và chức năng của GIS

#### Thành phần của GIS

Một hệ thống thông tin địa lý bao gồm phần cứng, phần mềm, dữ liệu, con người và bộ quy định ở cấp độ tổ chức. Các hợp phần này phải được hợp nhất tốt để phục vụ cho việc sử dụng GIS hiệu quả; và sự phát triển và tương thích của các hợp phần là một quá trình lặp đi lặp lại theo chiều hướng phát triển liên tục. Việc lựa chọn và trang bị phần cứng và phần mềm thường là những bước dễ dàng nhất và nhanh nhất trong quá trình phát triển một hệ GIS. Việc thu thập và tổ chức dữ liệu, phát triển nhân sự và thiết lập các quy định cho vấn đề sử dụng GIS thường khó khăn hơn và tốn nhiều thời gian hơn.



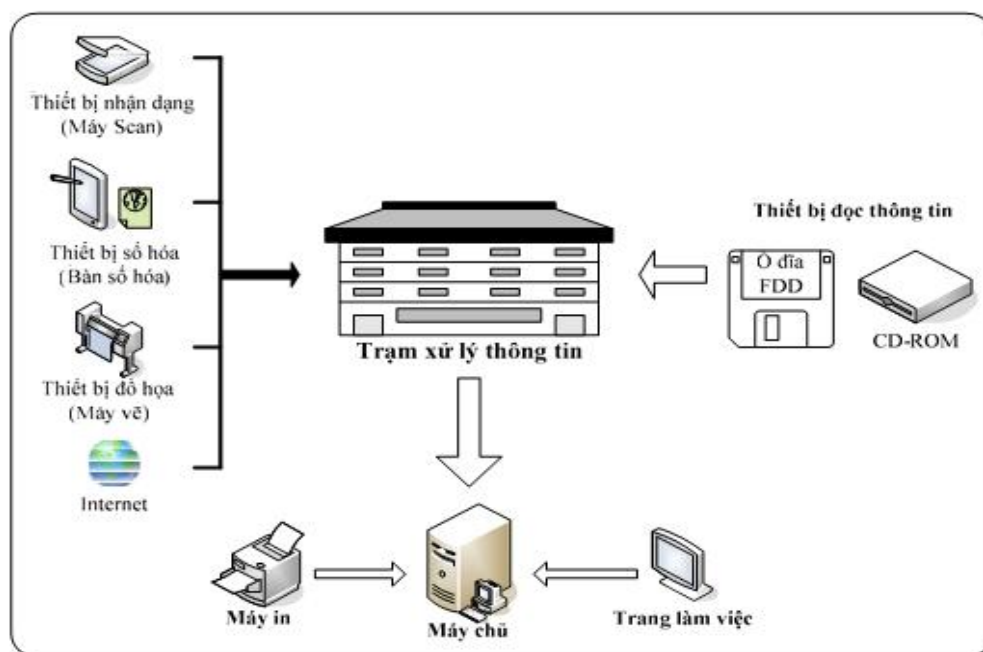
**Hình 7. 4 Các thành phần của GIS**

- **Phần cứng:**

Phần cứng của GIS được xem là phần cố định mà bằng mắt thường ta có thể dễ dàng thấy được. Nó bao gồm máy tính và các thiết bị ngoại vi.

Máy tính có thể là máy có bất kỳ kích thước nào và có thể do nhiều hãng sản xuất với cấu hình khác nhau. Tuy nhiên, máy tính có cấu hình mạnh là điều mong muốn để sử dụng trong GIS. Các thiết bị ngoại vi bao gồm bàn số hóa, máy quét, máy in và máy vẽ. Các thiết bị này cũng hết sức đa dạng về kích cỡ, kiểu dáng, tốc độ xử lý và độ phân giải do các hãng khác nhau sản xuất. Chúng được kết nối với máy tính để thực hiện việc nhập và xuất dữ liệu.





**Hình 7. 5** Sơ đồ tổ chức một hệ “phần cứng GIS”

- **Phần mềm**

Phần mềm GIS rất đa dạng và do nhiều hãng khác nhau sản xuất. Các phần mềm GIS có thể giống nhau ở chức năng, song khác nhau về tên gọi, hệ điều hành hay môi trường hoạt động, giao diện, khuôn dạng dữ liệu không gian và hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Theo thời gian, phần mềm GIS phát triển ngày càng thân thiện với người dùng, toàn diện về chức năng và có khả năng quản lý dữ liệu hiệu quả hơn. Tuy nhiên, sự gia tăng mạnh mẽ về số lượng người bán phần mềm cũng như năng lực quản lý của GIS đã khiến cho sự lựa chọn phần mềm GIS trở thành một quyết định không đơn giản. Sự lựa chọn đó cần phải căn cứ vào mục đích sử dụng, năng lực tài chính và trình độ cán bộ. Về quy mô hay mục đích sử dụng, GIS có thể được dùng ở cấp địa phương, cấp quốc gia, khu vực hay toàn cầu, cho giáo dục, nghiên cứu khoa học, quy hoạch và quản lý. Do vậy, có thể chọn phần mềm tổng quát hay chuyên dụng để tạo thuận lợi cho việc kết nối, chia sẻ dữ liệu, nên chọn dùng các hệ đã được tin dùng ở nhiều nơi, các hệ mở để thích ứng với những thay đổi và dễ xuất nhập, trao đổi dữ liệu với các hệ khác

- **Cơ sở dữ liệu**

Là một thành phần quan trọng trong các GIS phục vụ quản lý ngành nước.

Phần dữ liệu GIS bao gồm dữ liệu không gian và phi không gian. Dữ liệu không gian là dữ liệu về vị trí của các đối tượng trên mặt đất theo một hệ quy chiếu nào đó. Nó có thể được biểu diễn dưới dạng các ô lưới hay các cặp tọa độ hay cả hai, tùy thuộc vào khả năng của từng phần mềm cụ thể. Dữ liệu phi không gian là dữ liệu thuộc tính hay dữ liệu mô tả các đối tượng địa lý. Dữ liệu thuộc tính thường được trình bày dưới dạng bảng. Sự kết nối giữa dữ liệu không gian và phi không gian trong GIS là cơ sở để xác định chính xác các đối tượng địa lý và thực hiện phân tích tổng hợp GIS. Việc xây dựng một cơ sở dữ

liệu GIS là một đầu tư lớn về thời gian, công sức và tiền bạc do vậy, phần dữ liệu GIS phải được quản lý khai thác một cách an toàn, tiện lợi và hiệu quả.

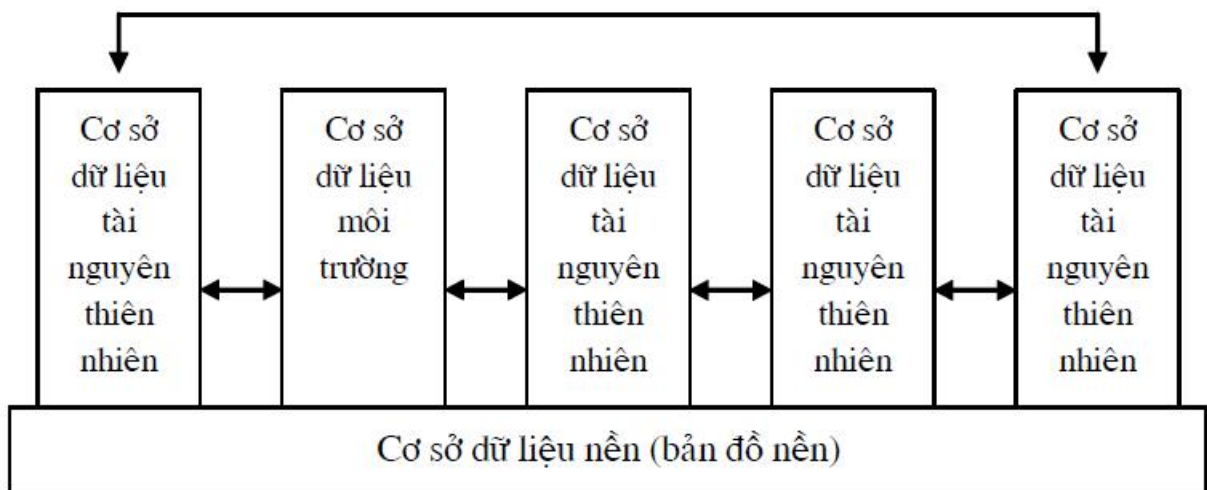
Với bất kỳ một hệ thống tin nào cũng phải hiểu rõ các loại dữ liệu khác nhau lưu trữ trong chúng. Dữ liệu thống kê gắn theo các hiện tượng tự nhiên với mức độ chính xác khác nhau. Hệ thống thước đo của chúng bao gồm các biến tên, số thứ tự, khoảng và tỷ lệ.

Ngoài bốn loại biến dữ liệu mô tả trên, các hệ GIS còn phân chia dữ liệu thành hai lớp khác nhau là dữ liệu thuộc tính (hay dữ liệu phi không gian) và dữ liệu không gian. Hai lớp dữ liệu này được kết nối logic với nhau trong GIS. Mỗi hệ GIS đều có các công cụ lưu trữ dữ liệu thuộc tính cùng với dữ liệu không gian. Việc kết nối logic của hai loại thông tin này là rất quan trọng.

Mỗi hệ GIS cần phải hiểu được dữ liệu trong các khuôn mẫu khác nhau, không chỉ hiểu khuôn mẫu riêng của hệ thống. Tuy nhiên, một số phần mềm GIS chỉ có chức năng nhập dữ liệu đơn giản.

Với dữ liệu ba chiều, phần lớn các phần mềm GIS trợ giúp lưới tam giác không đều (TIN). Một số khác trợ giúp cấu trúc raster trên cơ sở lưới bao gồm cây tứ phân và khả năng chuyển đổi toàn bộ hay một phần dữ liệu vào cấu trúc này. Một vài phần mềm GIS chỉ trợ giúp khuôn mẫu riêng, chúng phụ thuộc vào nhà sản xuất phần mềm. Những năm gần đây, các thao tác hỗ trợ của GIS được xây dựng để hệ thống hiểu được dữ liệu trong khuôn mẫu chuẩn. Một số chuẩn chuyển đổi được xây dựng theo mức quốc gia hay quốc tế như SDTS (Spatial Data Transfer Standard) hay DIGEST.

#### Mô hình cơ sở dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý GIS phục vụ quản trị môi trường



- **Con người**

Trong GIS, phần con người còn được biết đến dưới các tên gọi khác như phần nào hay phần sống của hệ thống. Con người tham gia vào việc thiết lập, khai thác và bảo trì hệ thống một cách gián tiếp hay trực tiếp. Có hai nhóm người quan trọng trực tiếp quyết định sự tồn tại và phát triển của GIS là người sử dụng và người quản lý sử dụng GIS.

Đội ngũ những người sử dụng GIS bao gồm các thao tác viên, kỹ thuật viên hỗ trợ

kỹ thuật và các chuyên gia về các lĩnh vực khác nhau có sử dụng thông tin địa lý. Người sử dụng trở thành một thành phần của GIS khi tiến hành những phép phân tích phức tạp, các thao tác phân tích không gian và mô hình hóa. Công việc này yêu cầu các kỹ năng để chọn lựa và sử dụng các công cụ từ hộp công cụ của GIS và có kiến thức về các dữ liệu đang được sử dụng.

**Người sử dụng hệ thống:** là những người sử dụng GIS để giải quyết các vấn đề không gian. Họ thường là những người được đào tạo tốt về lĩnh vực GIS hay GIS chuyên dụng. Nhiệm vụ chủ yếu của họ là số hóa bản đồ, kiểm tra lỗi, soạn thảo, phân tích dữ liệu thô và đưa ra các giải pháp cuối cùng để truy vấn dữ liệu địa lý.

**Thao tác viên hệ thống:** có trách nhiệm vận hành hệ thống hàng ngày để người sử dụng hệ thống làm việc hiệu quả. Công việc của họ là sửa chữa khi chương trình bị tắt nghẽn hay là công việc trợ giúp nhân viên thực hiện các phân tích có độ phức tạp cao, đôi khi họ còn có trách nhiệm huấn luyện người dùng, họ cũng là người có kinh nghiệm như người sử dụng hệ thống. Họ hiểu biết về cấu hình phần mềm và phần cứng để có thể yêu cầu nâng cấp. Họ còn làm việc như người quản trị hệ thống, quản trị cơ sở dữ liệu, an toàn, toàn vẹn cơ sở dữ liệu để tránh hư hỏng, mất mát dữ liệu.

**Nhà cung cấp GIS:** có trách nhiệm cung cấp phần mềm, cập nhật phần mềm, phương pháp nâng cấp cho hệ thống, đôi khi tham gia huấn luyện người dùng GIS thông qua các hợp đồng với quản trị hệ thống.

**Nhà cung cấp dữ liệu:** có thể là tổ chức Nhà nước hay tư nhân. Thông thường, các công ty tư nhân cung cấp dữ liệu sửa đổi từ dữ liệu các cơ quan Nhà nước để cho phù hợp với ứng dụng cụ thể. Thường thì các cơ quan Nhà nước cung cấp dữ liệu được xây dựng cho chính nhu cầu của họ, nhưng dữ liệu này có thể được sử dụng trong các tổ chức, cơ quan khác. Một số dữ liệu này được bán với giá rẻ hay cho không đối với các dự án GIS phi lợi nhuận.

**Người phát triển ứng dụng:** là những người lập trình viên được đào tạo. Họ xây dựng các giao diện người dùng, làm giảm khó khăn khi thực hiện các thao tác cụ thể trên các hệ thống GIS chuyên nghiệp. Phần lớn, lập trình GIS bằng ngôn ngữ macro do nhà cung cấp GIS xây dựng để người phát triển ứng dụng có khả năng ghép nối với các ngôn ngữ máy tính truyền thống.

**Chuyên viên phân tích hệ thống GIS:** là nhóm người chuyên nghiên cứu thiết kế hệ thống. Phần lớn họ là đội ngũ chuyên nghiệp, có trách nhiệm xác định mục tiêu của hệ GIS trong cơ quan, hiệu chỉnh hệ thống, đề xuất kỹ thuật, phân tích đúng đắn, đảm bảo tích hợp tốt hệ thống trong cơ quan. Thông thường, chuyên gia phân tích hệ thống là nhân viên của các hãng lớn chuyên về cài đặt GIS.

→ Tóm lại, một dự án GIS chỉ thành công khi nó được quản lý tốt và con người tại mỗi công đoạn phải có kỹ năng tốt.

- **Nhập dữ liệu:** là một chức năng của GIS qua đó dữ liệu dưới dạng tương tự hay dạng số được biến đổi sang dạng số có thể sử dụng được bằng GIS. Việc nhập dữ liệu được thực hiện nhờ vào các thiết bị như bàn số hóa, máy quét, bàn phím và các chương trình

hay môđun nhập và chuyển đổi dữ liệu của GIS.

- **Quản lý dữ liệu:** Việc xây dựng một cơ sở dữ liệu GIS lớn bằng các phương pháp nhập dữ liệu khác nhau thường rất tốn kém về thời gian, công sức và tiền bạc. Số chi phí bằng tiền cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu có thể lớn hơn hẳn chi phí phần cứng và phần mềm GIS. Điều đó phần nào nói lên ý nghĩa của việc quản lý dữ liệu, một chức năng quan trọng của tất cả các hệ thống thông tin địa lý. Chức năng này bao gồm việc tổ chức lưu trữ và truy cập dữ liệu sao cho hiệu quả nhất.

- **Phân tích dữ liệu:** Phân tích dữ liệu là chức năng quan trọng nhất của GIS. GIS cung cấp các công cụ cần thiết để phân tích dữ liệu không gian, dữ liệu thuộc tính và phân tích tổng hợp cả hai loại dữ liệu đó ở trong cơ sở dữ liệu để tạo ra thông tin mới trợ giúp các quyết định mang tính không gian.

- **Xuất dữ liệu:** Chức năng xuất dữ liệu hay còn gọi là chức năng báo cáo của GIS cho phép hiển thị, trình bày các kết quả phân tích và mô hình hóa không gian bằng GIS dưới dạng bản đồ, bảng thuộc tính hay văn bản trên màn hình hay trên các vật liệu truyền thống khác ở các tỷ lệ và chất lượng khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu của người dùng và khả năng của các thiết bị xuất dữ liệu như màn hình, máy in và máy vẽ.

*Quy trình xây dựng một hệ thống thông tin địa lý phục vụ công tác quản lý*

Để tiến tới xây dựng một GIS phục vụ công tác quản lý chung hoặc quản lý chuyên ngành trên quy mô một tỉnh/ thành phố, có thể tiếp cận theo quy trình sau:

**Bước một (xác định mục tiêu của hệ thống)** là một bước bắt buộc không thể thiếu với bất kỳ dự án xây dựng hệ gis nào. Mục tiêu này có thể chia thành mục tiêu trước mắt và mục tiêu lâu dài. Trong tiến trình xây dựng hệ thống, mục tiêu có thể được điều chỉnh nhưng không mâu thuẫn với mục tiêu ban đầu đề ra và vẫn tôn trọng mục tiêu lâu dài.

**Bước hai (thiết kế hệ thống):** Căn cứ vào mục tiêu của hệ thống, nhà thiết kế chọn mô hình hệ thống thích hợp. Trên cơ sở mô hình được chọn, nhà thiết kế hoạch định những nội dung của hệ thống và tiến hành thiết kế chi tiết từng phần. Sau khi thiết kế chi tiết từng phần, các nội dung thiết kế được tổng hợp lại để có kế hoạch thực hiện. Trong tiến trình thiết kế, cần quan tâm đến khả năng phát triển của hệ thống (tính mở của hệ thống) để bảo đảm mục tiêu trước mắt và mục tiêu lâu dài.

**Bước ba (đào tạo cán bộ làm việc trong hệ thống):** Tiến trình xây dựng hệ thống cần quan tâm đến việc đào tạo cán bộ kỹ thuật của hệ thống bao gồm chuyên viên chuyên ngành, chuyên viên GIS, quản trị viên GIS. Tùy theo tốc độ phát triển của GIS và thời gian đào tạo mà nhà thiết kế sẽ hoạch định kế hoạch đào tạo thích hợp cho từng nhóm cán bộ trong hệ thống, sự thành công của hệ thống phụ thuộc rất lớn vào lực lượng chuyên viên ngành, chuyên viên công nghệ thông tin địa lý, quản trị viên hệ thống thông tin địa lý.

Công nghệ GIS không những là một công nghệ mới mà còn là một công nghệ cao, việc đào tạo chuyên viên cho hệ thống cần được quan tâm đúng mức, được tổ chức đào tạo bởi những cơ quan đào tạo chính quy, chuyên ngành GIS. Công nghệ GIS cần có nhiều chuyên viên có trình độ cao nên việc đào tạo cần được thực hiện một cách có hệ thống và nghiêm túc bởi các cơ quan đào tạo chính quy.

**Bước bốn (trang bị kỹ thuật):** Thông thường là một nội dung khó quyết định cho nhà lãnh đạo vì có quá nhiều nhà cung cấp phần cứng, phần mềm chào mời nhiều loại trang thiết bị khác nhau. Một đặc điểm quan trọng của thiết bị là cả phần cứng và phần mềm đều giảm giá rất nhanh.

Trên thị trường hiện nay, có hai phương thức cung cấp thiết bị phần cứng, phần mềm là cung cấp trọn bộ và cung cấp từng phần theo modun có thể lựa chọn và tương thích với các thiết bị khác. Chọn phương thức cung cấp theo modun, tiến hành trang bị dần theo nhu cầu thực của hệ thống sẽ đạt được hiệu quả cao vì:

- Tận dụng được những trang thiết bị đã được trang bị sẵn trong nhiều dự án khác nhau.
- Không phải chịu một sự khấu hao vô hình do sự giảm giá nhanh chóng của thiết bị phần cứng, phần mềm.
- Không phụ thuộc vào nhà cung cấp trong thời gian trước mắt và lâu dài.

Để đạt được mục tiêu, tốt nhất nên sử dụng một chuyên gia tư vấn là một nhà khoa học có năng lực, không bị ảnh hưởng của các nhà cung cấp thiết bị phần cứng, phần mềm.

Trang bị kỹ thuật nên thực hiện đồng thời với việc đào tạo, vì sau khi đào tạo, nếu chuyên viên không được làm việc ngay trên hệ thống sẽ dễ dàng bị mai một kiến thức.

**Bước năm (xây dựng cơ sở dữ liệu):** là một nội dung đòi hỏi nhiều thời gian, tiền của, công sức, trí tuệ nhất.

Dữ liệu là tài nguyên của hệ GIS chỉ khi nó là những giá trị thật, có độ tin cậy, độ chính xác cao. Do đó, khi xây dựng hệ thống thông tin địa lí, cần đầu tư thích đáng cho việc xây dựng cơ sở dữ liệu của hệ thống, bao gồm thu thập dữ liệu, kiểm tra, đánh giá độ chính xác, độ tin cậy, thiết kế những quy trình cập nhật, liên thông dữ liệu... theo thống kê của nhiều hệ thống thông tin địa lí trên thế giới, chi phí xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu của hệ thống thông tin địa lí chiếm khoảng 80% kinh phí đầu tư.

Có thể nói dữ liệu là “phần hồn” của GIS. Nó được tổ chức lưu trữ theo những quy luật nhất định gọi là cơ sở dữ liệu GIS. Từ cơ sở dữ liệu, các chuyên viên chuyên ngành thực hiện các bài toán theo yêu cầu của nhà quản lý để xuất ra những thông tin có giá trị cao, giúp ích cho công tác ra quyết định. Giá của phần cứng, phần mềm ngày càng giảm, nhưng giá trị kinh tế của dữ liệu ngày càng tăng. Dữ liệu khai thác ngày càng nhiều thì giá trị càng tăng. Đó chính là giá trị của GIS.

Dữ liệu GIS bao gồm những dữ liệu không gian, dữ liệu phi không gian, liên kết nhau, có thể được quản lý trên mạng theo mô hình tập trung hay phân tán. Cơ sở dữ liệu của hệ GIS bao gồm hai phần chính là: cơ sở dữ liệu nền (bản đồ nền) và cơ sở dữ liệu chuyên ngành.

➤ **Cơ sở dữ liệu nền (bản đồ nền):** bao gồm một lượng lớn thông tin mà hệ GIS chuyên ngành nào cũng sử dụng như thông tin về lưới tọa độ (tọa độ địa lí, tọa độ quốc gia), thông tin về mạng giao thông, thủy hệ, độ cao, địa giới hành chính, thực bì, giải thửa... Cơ sở dữ liệu nền có thể được xây dựng từ những thông tin trong bản đồ địa hình.

Trong điều kiện hiện nay, cơ sở dữ liệu nền có thể được xây dựng theo quy trình ba bước:

- Số hóa bản đồ giấy: Chọn bản đồ địa hình có tỉ lệ thích hợp và số hóa, để làm cơ sở dữ liệu nền. Trong tương lai, công nghệ số hóa sẽ không tồn tại để nhường chỗ cho công nghệ làm bản đồ số. Ở đây cũng cần lưu ý tính chất phi tỉ lệ của bản đồ số hoặc bản đồ hóa.

- Thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu bản đồ hóa: Để đáp ứng nhu cầu cần lưu trữ, truy vấn hiển thị, phân tích dựa trên bản đồ nền số hóa, dữ liệu bản đồ vừa số hóa cần phải được lưu trữ và quản lý bởi một hệ quản trị cơ sở dữ liệu bản đồ thích hợp.

- Điều chỉnh dữ liệu nền: Tiến trình số hóa bản đồ giấy phát sinh sai sót mà nguyên nhân cơ bản là sự sai sót thông tin trên bản đồ giấy và sự sai sót do công nghệ hóa bản đồ giấy. Do đó, cần phải có một quy trình công nghệ thích hợp để điều chỉnh dữ liệu bản đồ số hóa, bảo đảm tính chính xác đối với dữ liệu nền của một hệ GIS.

- **Cơ sở dữ liệu chuyên ngành:** bao gồm dữ liệu của các yếu tố liên quan đến chuyên ngành ấy được biểu diễn theo mô hình không gian và phi không gian liên kết. Có thể có cơ sở dữ liệu cũ các chuyên ngành như tài nguyên thiên nhiên, môi trường. Khi thiết kế cơ sở dữ liệu chuyên ngành cần chú ý đến những quan hệ giữa các yếu tố đơn tính trong một chuyên ngành với nhau. Đối với chuyên ngành, tùy theo mục tiêu của hệ GIS, những quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu được thiết kế như nhau.

- **Cập nhật dữ liệu:** Dữ liệu GIS được khai thác hữu hiệu khi được cập nhật thường xuyên. Quy trình cập nhật dữ liệu chuyên ngành trong hệ thống được thiết kế sẵn trong tiến trình xây dựng hệ thống. Công tác cập nhật được tổ chức cho các chuyên viên chuyên ngành được đào tạo về GIS thực hiện. Cập nhật dữ liệu và khai thác tốt sẽ có giá trị ngày càng cao.

- **Bước sáu:** xây dựng quy chế hệ thống và quy chế quản lý dữ liệu. Quy chế hoạt động của GIS xác định tính pháp lý của cơ sở dữ liệu, các quy trình nhập, lưu trữ, trao đổi, khai thác, bảo quản dữ liệu. Trong quy chế hoạt động của hệ thống cần phải có những quy định chặt chẽ về bảo quản, liên thông và an ninh dữ liệu, quy định về chế độ cập nhật dữ liệu, các biện pháp đánh giá chất lượng và độ tin cậy của dữ liệu.

- **Bước bảy:** kiểm tra vận hành thử, khắc phục sai sót. Sau khi hoàn thành giai đoạn thiết kế, hệ thống cần phải có thời gian vận hành thử để phát hiện và khắc phục sai sót, trong đó, chú ý sự tham gia của những người làm việc trong hệ thống, đó là những chuyên viên chuyên ngành, chuyên viên GIS

#### **7.2.4.5 Ứng dụng GIS trong quản trị môi trường**

*Quy trình tiến hành ứng dụng GIS trong Quy hoạch môi trường*

- Xác định các tiêu chí để phân tích
- Xác định nhu cầu dữ liệu và bản đồ cơ sở
- Mua lại và chuẩn bị các dữ liệu như bản đồ chuyên đề
- Tạo GIS mô hình/lớp
- Đánh giá kết quả và tính tế của mô hình

## *Ứng dụng GIS trong quy hoạch – xây dựng*

### *Ứng dụng GIS trong xây dựng bản đồ xói mòn*

### *Ứng dụng GIS trong nghiên cứu tai biến*

- Phá hủy của lũ: Dự báo được những vùng sẽ chịu ảnh hưởng của lũ. Ngoài ra GIS còn dùng để tính toán, ước tính thiệt hại tài chính.
- Trượt đất: Dùng các khả năng của GIS để phân tích độ dốc, địa chất, độ ổn định đất → có thể xác định được vùng gặp sự cố do trượt đất. Khi những vùng này được xác định, những thông tin này sẽ giúp hiệu chỉnh kế hoạch phát triển và xây dựng củng cố các công trình, cấu trúc để bảo vệ những vùng có nguy cơ cao.
- Sự cố địa chấn: Dự báo các sự cố của các mảng
- Ứng dụng trong dự báo bão: Công nghệ GIS đã được sử dụng trong nghiên cứu về bão, mô hình hóa, dự báo và đặc biệt trong giải quyết hậu quả sau cơn bão.

### *Kết luận*

Công nghệ GIS là một công nghệ hiện đại, trợ giúp hữu hiệu và nhanh chóng trong công tác quy hoạch sử dụng và quản lý môi trường. Nó sẽ phát huy tác dụng khi biết kết hợp công nghệ này với công nghệ RS và được gọi chung là phương pháp nghiên cứu GIS-RS cho môi trường.

### *7.2.5. Ứng dụng phương pháp GIS phân vùng sinh thái nuôi trồng thủy sản*

#### ***7.2.5.1 Ứng dụng GIS trong ngành thủy sản***

Trước năm 1987 có rất ít các nghiên cứu ứng dụng GIS trong nghiên cứu NTTS. Đến đầu thập kỷ 90 GIS mới áp dụng rộng rãi vào nghiên cứu các vùng nuôi trồng thủy sản, không chỉ dữ liệu về nguồn và vị trí mà còn cả các dữ liệu về kinh tế thị trường xã hội cũng được sử dụng trong GIS thời điểm này.

Ứng dụng của GIS trong khoa học thủy sản mang lại khả năng phân tích và biểu diễn rất nhiều dữ liệu được cung cấp từ nhiều nguồn khác nhau. Các dữ liệu trong hệ thống thông tin địa lý có khả năng biểu diễn mối tương quan giữa các yếu tố lý, hóa và các yếu tố sinh học trong môi trường nước.

Qua phân tích, so sánh mối liên hệ phức tạp giữa các yếu tố môi trường GIS mô tả sự phân bố, môi trường sống của các đối tượng thủy sản cũng như dự đoán biến động nguồn lợi thủy sản, sự di cư của các đàn cá. Qua đó, GIS có khả năng hỗ trợ quản lý, lập ra kế hoạch, quyết định việc phát triển khai thác cũng như bảo tồn nguồn lợi thủy sản.

#### ***7.2.5.2 Phương pháp nghiên cứu***

Nuôi trồng thủy sản chịu tác động trực tiếp bởi ba nhóm yếu tố: điều kiện môi trường tự nhiên như thủy triều, chế độ nước, chất lượng nước, tính chất đất, các loài thủy sinh vật; các điều kiện kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu; kỹ thuật công nghệ và tiến bộ khoa học. Ba nhóm này luôn tương tác qua lại với nhau tạo thành mối quan hệ hữu cơ thống nhất.

**Phương pháp khảo sát, điều tra thực địa:** Nhằm thu thập bổ sung các thông tin về các điều kiện tự nhiên, môi trường và kinh tế xã hội, cũng như hiện trạng ngành thủy sản, đánh giá chất lượng đất và nước.

**Phương pháp ma trận:** Để lập các bảng ma trận phân tích các tác động môi trường do hoạt động nuôi trồng thủy sản gây ra, xác định các yếu tố chính làm suy thoái môi trường đất, nước và xác định các tiêu chí phân vùng sinh thái.

**Các phương pháp phân tích, xử lý:** nhằm kết hợp dữ liệu thông tin địa lý kết nối các lớp thông tin môi trường có liên quan nghề nuôi thủy sản.

### **7.2.5.3 Cơ sở khoa học các tiêu chí phân vùng**

#### *Cơ sở phân vùng*

Dựa vào sự phân tích tổng hợp 6 yếu tố chính là: địa hình, địa mạo, loại đất, thủy văn, chất lượng nước, chế độ ngập lũ. Việc phân vùng được dựa trên sự tổ hợp các nhóm đặc trưng cho từng đối tượng trên các bản đồ cơ sở sử dụng để phân vùng. Chỉ có các yếu tố tạo ra sự phân nhóm rõ ràng của các đối tượng mới được chọn làm yếu tố cơ sở để phân vùng hay các tiêu chí phân vùng.

Các yếu tố này được lựa chọn làm tiêu chuẩn phân vùng có đối chiếu với các loại đặc điểm sinh thái của một số loài thủy sản được nuôi trong từng vùng.

#### *Một số yếu tố được nghiên cứu và phân tích*

- Địa hình – địa mạo: Các khu vực nuôi thủy sản là khu trũng thấp kèm theo các điều kiện ảnh hưởng của chế độ nước, đất đai....
- Chế độ ngập nước gồm 2 cấp: từ 1500-2000 mm và từ 2000-2500 mm. Tuy nhiên, khi tổ hợp với các tiêu chí khác thì yếu tố lượng mưa không có sự phân nhóm rõ ràng đối với các vùng sinh thái nuôi trồng thủy sản.
- Hệ động thực vật: Vai trò của lớp phủ thực vật là tạo độ che bóng, cải thiện khí hậu, giảm áp lực chảy tràn do mưa. Yếu tố thảm thực vật đưa vào phân vùng mới được chia thành 3 mức: thảm thực vật đa dạng, thảm thực vật phát triển trung bình và thảm thực vật nghèo nàn.

→ Từ các cơ sở dữ liệu của yếu tố chính được nghiên cứu và phân tích, đánh giá ở trên xây dựng được bản đồ phân vùng sinh thái.

### **7.2.6. Đánh giá đất đai của tổ chức lương thực thế giới (FAO)**

#### **7.2.6.1 Sự ra đời phương pháp đánh giá đất đai của FAO (1976)**

Dựa trên cơ sở của các tài liệu: Cẩm nang phân hạng đất đai đa mục tiêu của



Mahler, Iran, 1970; Đánh giá đất đai cho qui hoạch sử dụng đất nông nghiệp của Beek và Bennema, 1972; Đánh giá đất đai cho đất nông thôn của Brinkman và Smyth (1973), các nhà khoa học của FAO (1976) đã xây dựng nên một hệ thống khả năng phân hạng thích nghi đất đai cho các kiểu sử dụng đất đai khác nhau. Đây là hệ thống bao gồm các nguyên tắc và quan điểm trên cơ sở đánh giá thích nghi cấp quốc gia, cấp vùng và cấp địa phương.

Ngay từ khi mới được công bố, hướng dẫn của FAO đã được áp dụng trong một số dự án phát triển của FAO. Hầu hết các nhà đánh giá đều công nhận tầm quan trọng của nó đối với sự phát triển của chuyên ngành đánh giá đất đai (C.A Van Diepen et al, 1991). Hiện nay, công tác đánh giá đất đai được thực hiện ở nhiều quốc gia và trở thành một khâu trọng yếu trong tiến trình 10 bước (hình 6.1) nhằm đưa ra các phương án quy hoạch sử dụng đất của một vùng lãnh thổ.

Mục tiêu chính của đánh giá đất đai là đánh giá khả năng thích hợp của các dạng đất khác nhau cho các loại hình sử dụng đất riêng biệt. Các dạng đất đai được cụ thể hoá bằng các đơn vị trên bản đồ, được gọi là Đơn vị đất đai. Loại hình sử dụng đất bao gồm các loại hình sử dụng đất nông nghiệp, lâm nghiệp, nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thiên nhiên.

#### **7.2.6.2 Một số khái niệm được sử dụng trong đánh giá đất đai của FAO**

Những khái niệm đã được FAO Framework sử dụng khá phong phú, bao gồm: đất đai, đơn vị đất đai, đặc tính đất đai, chất lượng đất đai, loại hình sử dụng đất đai... Dưới đây là một số khái niệm được sử dụng phổ biến trong Framework:

- **Đất đai (Land):** là một diện tích bề mặt của trái đất. Các đặc tính của nó bao gồm các thuộc tính tương đối ổn định, hoặc có thể dự báo theo chu kỳ của sinh quyển bên trên và bên dưới nó như: không khí, thổ nhưỡng, địa chất, thủy văn, quần thể động thực vật; là kết quả hoạt động của con người trong quá khứ và hiện tại, mà những thuộc tính này có ảnh hưởng đáng kể tới việc sử dụng đất đai bởi con người trong hiện tại và tương lai (FAO 1976: 67).

- **Đơn vị đất đai (Land unit-LU) hay còn được gọi là Đơn vị bản đồ đất đai (Land mapping Unit):** là những vùng đất ứng với một tập hợp nhiều yếu tố của môi trường tự nhiên tương đối đồng nhất và có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sử dụng đất đai. Các yếu tố môi trường tự nhiên bao gồm thổ nhưỡng, địa chất, địa hình địa mạo, thủy văn, lớp phủ thực vật v.v...

- **Đặc tính đất đai (Land characteristic-LC):** là những thuộc tính của đất đai có thể đo đạc hoặc ước lượng được, thường được sử dụng làm phương tiện để mô tả các chất lượng đất đai hoặc để phân biệt giữa các đơn vị đất đai có khả năng thích hợp cho sử dụng khác nhau.

- **Chất lượng đất đai (Land quality-LQ):** là những thuộc tính phức hợp phản ánh mối quan hệ và tương tác của nhiều đặc tính đất đai. Chất lượng đất đai thường được chia thành ba nhóm: nhóm theo yêu cầu sinh thái cây trồng, nhóm theo yêu cầu quản trị và nhóm theo yêu cầu bảo tồn.

- **Loại sử dụng đất chính (Major kind of land use):** là sự phân chia ở mức cao sử dụng đất ở nông thôn, ví dụ: nông nghiệp nhờ mưa, nông nghiệp có tưới, cây hàng năm, cây lâu năm, đất đồng cỏ, đất lâm nghiệp...

- **Loại hình sử dụng đất (Land utilization type hay land-use type - LUT):** là loại sử dụng đất được mô tả hoặc được xác định chi tiết hơn loại sử dụng đất chính. Một loại hình sử dụng đất có thể là một loại cây trồng hoặc một số loại cây trồng trong một điều kiện kỹ thuật và kinh tế-xã hội nhất định. Các thuộc tính của loại hình sử dụng đất bao gồm các thông tin về sản xuất; thị trường tiêu thụ sản phẩm; đầu tư, lao động, biện pháp kỹ thuật, yêu cầu về cơ sở hạ tầng; mức thu nhập v.v...

- **Yêu cầu sử dụng đất (Land-use requirement - LUR):** là những điều kiện cần thiết để một loại hình sử dụng đất nào đó có thể thực hành một cách bền vững và có hiệu quả. Đó là những điều kiện tự nhiên có liên quan đến yêu cầu sinh lý cây trồng, yêu cầu về quản trị và bảo tồn đất đai.

- **Yếu tố hạn chế (Limitation factor):** là chất lượng đất đai hoặc đặc tính đất đai có ảnh hưởng bất lợi đến tiềm năng đất đai đối với loại hình sử dụng đất nhất định. Chúng thường được dùng làm tiêu chuẩn để phân cấp các mức thích hợp.

#### **7.2.6.3 Mục đích của việc xây dựng hệ thống đánh giá đất đai FAO**

- Xác định và xây dựng nguyên lý, quan điểm và qui trình đánh giá đất đai cho sử dụng đất nông nghiệp như: trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản; hay cho lâm nghiệp, bảo tồn thiên nhiên.

- Có khả năng áp dụng được cho toàn cầu cũng như xuống đến cấp địa phương của cả các quốc gia đã phát triển và đang phát triển.

- Cho được một cái nhìn tổng quát về những đặc tính tự nhiên của đất đai, những chiều hướng về kinh tế xã hội, và sự thay đổi môi trường, cũng như các biện pháp kỹ thuật đang áp dụng của đất đai và sử dụng đất đai. Từ đó cung cấp những thông tin cần thiết cho qui hoạch sử dụng đất đai.

- Hệ thống này được sử dụng như là nền tảng để đánh giá các hệ thống đánh giá đất đai hiện có thông qua sự so sánh và kết quả.

- Với hệ thống này sẽ là cơ sở cho việc nghiên cứu thành những hệ thống đánh giá đất đai mới riêng cho các vùng chuyên biệt.

- Hệ thống này đã và đang được áp dụng rộng rãi cho các nước trên thế giới.

#### **7.2.6.4 Quy trình đánh giá đất đai**

Qui trình đánh giá đất đai được mô tả và tiến hành qua các bước sau:

- Xây dựng các khoanh đơn vị bản đồ đất đai dựa trên cơ sở kết quả điều tra khảo sát các nguồn tài nguyên đất đai như: khí hậu, địa hình, đất, nước, thực vật, nước ngầm. Mỗi đơn vị bản đồ đất đai sẽ có những đặc tính đất đai riêng và khác so với những đơn vị bản đồ đất đai lân cận.

- Chọn lọc và mô tả kiểu sử dụng đất đai mà nó phải phù hợp và liên quan đến mục tiêu chính sách và phát triển đã được xây dựng bởi các nhà qui hoạch cũng như phải phù hợp với những điều kiện về kinh tế xã hội và tự nhiên môi trường trong khu vực đang thực hiện.

- Chuyển đổi những đặc tính đất đai của mỗi đơn vị bản đồ đất đai thành các chất lượng đất đai mà những chất lượng đất đai này có ảnh hưởng trực tiếp đến các kiểu sử dụng đất đai đã được chọn lọc.

- Xác định yêu cầu về đất đai cho các kiểu sử dụng đất đai đã chọn lọc, hay gọi là yêu cầu sử dụng đất đai trên cơ sở của các chất lượng đất đai.

- Đối chiếu giữa yêu cầu sử dụng đất đai của các kiểu sử dụng đất đai được diễn tả dưới dạng phân cấp yếu tố với các chất lượng trong mỗi đơn vị bản đồ đất đai được diễn tả dưới dạng yếu tố chẩn đoán. Kết quả cho được sự phân hạng khả năng thích nghi đất đai của mỗi đơn vị bản đồ đất đai với từng kiểu sử dụng đất đai.

Đánh giá đất đai là sự so sánh giữa các dữ liệu về nguồn tài nguyên thiên nhiên và những yêu cầu về quản trị và bảo vệ môi trường của sử dụng đất đai. Do đó trong việc thực hiện cần phối hợp đa ngành bao gồm các nhà khoa học về đất, cây trồng, hệ thống canh tác, cũng như các chuyên gia về lâm nghiệp, kinh tế và xã hội. Tùy theo từng vùng và mục đích đánh giá qui hoạch sử dụng đất đai cho từng vùng khác nhau mà thành phần các nhà khoa học tham gia cũng thay đổi.

#### **7.2.6.5 Nguyên lý cơ bản trong đánh giá đất đai của FAO**

- Nguyên lý 1: Khả năng thích nghi đất đai phải được đánh giá và phân hạng cho một loại sử dụng chuyên biệt.

- Nguyên lý 2: Đánh giá đòi hỏi phải có sự so sánh về lợi nhuận có được và mức đầu tư cần thiết cho từng kiểu sử dụng đất đai khác nhau.

- Nguyên lý 3: Đánh giá đất đai đòi hỏi phải đa ngành.

- Nguyên lý 4: Đánh giá cần phải chú ý và đứng trên quan điểm sự ảnh hưởng và liên quan các yếu tố về môi trường tự nhiên, kinh tế và xã hội đến vùng đang nghiên cứu.

- Nguyên lý 5: Đánh giá phải xây dựng trên nền tảng tính bền vững.

- Nguyên lý 6: Đánh giá thích nghi thường phải so sánh nhiều kiểu sử dụng với nhau.

#### **7.2.6.6 Tiến trình đánh giá khả năng thích hợp đất đai**

Việc đánh giá đất đai tùy thuộc vào mục tiêu và mức độ chi tiết của nghiên cứu. Tuy nhiên, tiến trình đánh giá đất đai được chia thành ba giai đoạn chính: (i) Giai đoạn chuẩn bị; (ii) giai đoạn điều tra thực tế và (iii) Giai đoạn xử lý các số liệu và báo cáo kết quả. Trong mỗi giai đoạn, có ba nhóm công việc riêng biệt như sau:

- Nhóm công việc liên quan đến sử dụng đất: Điều tra, đánh giá hiện trạng sử dụng đất, nghiên cứu các loại hình và hệ thống sử dụng đất, đánh giá hiệu quả kinh tế và tác động môi trường của các hệ thống sử dụng đất, lựa chọn các hệ thống sử dụng đất và loại hình sử dụng đất có triển vọng để đánh giá.

- Nhóm công việc liên quan đến đất đai: Nghiên cứu các điều kiện tự nhiên có liên quan đến sử dụng đất (khí hậu, đất, địa hình địa mạo, thực vật...), lựa chọn và phân cấp các chỉ tiêu cho bản đồ đất đai, khoanh định các đơn vị đất đai phục vụ cho việc đánh giá.

- Nhóm công việc liên quan đến đất đai và sử dụng đất: So sánh và kết hợp giữa yêu cầu sử dụng đất với chất lượng đất đai để phân định các mức độ thích hợp của các đơn vị đất đai cho từng loại hình sử dụng đất.

Các bước thực hiện trong qui trình đánh giá đất đai được trình bày một cách hệ thống trong sơ đồ của Hình 6.2

Thảo luận ban đầu về nội dung, phương pháp; lập kế hoạch; phân loại và xác định các nguồn tài liệu có liên quan.

Thu thập và kế thừa các tài liệu chuyên ngành có liên quan đến đất và sử dụng đất như: khí hậu, địa chất, địa hình địa mạo, thổ nhưỡng và các số liệu thống kê về hiện trạng sử dụng đất

Điều tra thực địa về hiện trạng sử dụng đất và hiệu quả sản xuất của các loại hình sử dụng đất nhằm mục đích lựa chọn loại hình sử dụng đất có triển vọng, phù hợp với mục tiêu phát triển, điều kiện sinh thái và bối cảnh kinh tế - xã hội của vùng nghiên cứu.

Trên cơ sở nghiên cứu các yếu tố môi trường tự nhiên liên quan đến sản xuất nông nghiệp để phân lập và xác định các đặc tính đất đai có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sử dụng đất. Tiến hành khoanh định các đơn vị đất đai trên bản đồ (land mapping units).

Căn cứ trên yêu cầu sinh thái của cây trồng và đặc điểm của môi trường tự nhiên để xác định các yêu cầu về đất đai của các loại hình sử dụng đất được đánh giá.

Kết hợp giữa chất lượng đất đai với yêu cầu đất đai của các loại hình sử dụng đất để xác định các mức thích hợp đất đai cho các loại hình sử dụng đất được chọn.

Dựa trên kết quả đánh giá thích hợp đất đai để đề xuất bố trí sử dụng đất.

#### **7.2.6.7 Ứng dụng kỹ thuật GIS và mô hình hóa trong đánh giá tài nguyên đất**

Hiện nay, việc mô hình hoá và kết nối với hệ thống thông tin địa lý đã được ứng dụng rộng rãi trong đánh giá tài nguyên đất đai, nhằm dự báo giá trị và tiềm năng đất đai. Việc tích hợp mô hình hoá với GIS mang lại những lợi ích rất lớn trong lĩnh vực này. Vai trò trung tâm của GIS trong đánh giá đất đai được minh hoạ trong hình 20.11. Nguồn dữ liệu cho hệ thống thông tin này có thể bằng việc lấy mẫu ngoài đồng, những kết quả từ phép nội suy không gian và phân tích ảnh viễn thám.

Kỹ thuật GIS với khả năng lưu trữ, xử lý, phân tích và mô hình hoá có thể thực hiện: Chồng xếp và tổng hợp nhiều lớp thông tin chuyên đề (Thematic information layers) với số lượng lớn trên cùng một khu vực; cung cấp những thông tin mới nhờ các mô hình tính toán toán học; quản lý và lưu trữ những cấu trúc dữ liệu đa dạng và phức tạp với quy mô lớn; dễ dàng cập nhật hoá dữ liệu và kết nối với các hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu khác. Những khả năng nói trên cho phép GIS có thể sử dụng những thuộc tính không gian và phi không gian (spatial and non-spatial attributes) của cơ sở dữ liệu để trả lời những câu hỏi hoặc những yêu cầu định hướng trên một vùng cụ thể. Do vậy, kỹ thuật GIS ngày nay đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt trong lĩnh vực nghiên cứu tài nguyên thiên nhiên và quản lý đất đai.

Việt Nam, việc ứng dụng kỹ thuật GIS chỉ mới được biết đến vào đầu thập niên 90. Ứng dụng đầu tiên của GIS tại Việt Nam được thực hiện trong nghiên cứu “Xây dựng bản đồ sinh thái đồng bằng sông Hồng” tỷ lệ 1/250.000 (1990). Tiếp sau đó, một số ứng dụng khác của GIS trong các nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng tài nguyên đất ở một số địa phương như Đắk Lắk, ĐBSCL, vùng Đồng Tháp Mười, Huyện Ô Môn, Đồng Nai,... Phạm vi ứng dụng GIS trong lĩnh vực nghiên cứu tài nguyên đất ở nước ta rất phong phú và hứa hẹn nhiều triển vọng.

Cùng với sự ra đời của nhiều phần mềm mang tính chuyên ngành, đơn giản, dễ sử

dụng và mang lại hiệu quả cao nên kỹ thuật GIS ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành, nhất là trong lĩnh vực nghiên cứu đất đai. Tuy nhiên, việc xây dựng cơ sở dữ liệu cần thiết cho các bài toán phân tích phụ thuộc rất nhiều vào dữ liệu nền, số lượng và độ tin cậy của thông tin được lưu trữ. Việc ứng dụng vẫn chưa đồng bộ (nhất là về dữ liệu nền) dữ liệu lưu trữ chưa thống nhất và chưa đủ độ tin cậy làm ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng bài toán đầu ra nhằm hỗ trợ cho việc ra quyết định. Vì vậy, trong tương lai cần phải xây dựng một chiến lược về công nghệ thông tin quốc gia, tạo điều kiện dễ dàng cho việc cung cấp và trao đổi thông tin giữa các ban ngành.

Trong lĩnh vực đánh giá đất đai, hiện nay trên thế giới đang sử dụng một số chương trình máy tính như ALES (Automated land evaluation system), MicroLEIS 2000, AEZWIN... (A Compendium of On-Line Soil Survey Information: Land Evaluation, rossiter@itc.nl) được kết nối với GIS nhằm hỗ trợ cho công tác đánh giá đất đai và phân vùng sinh thái cây trồng. Đặc biệt, Chương trình máy tính ILES (Integrated land evaluation system) đang trong thời gian xây dựng và hoàn chỉnh, tương lai sẽ là công cụ hỗ trợ mạnh hơn cho việc đánh giá đất đai.

#### **7.2.6.8 Giới thiệu về Hệ thống đánh giá đất tự động (Automated land evaluation system - ALES)**

##### *Giới thiệu*

Trong tiến trình đánh giá đất đai, việc xây dựng các biểu bảng liên kết và tính toán khả năng thích hợp cần rất nhiều thời gian và dễ mắc sai sót. Vì vậy, cần phải tự động hoá tiến trình đánh giá đất đai. Từ năm 1990, Rossiter đã nhấn mạnh đến tầm quan trọng của một chương trình máy tính nhằm hỗ trợ cho các nhà chuyên môn cải thiện các dự án đánh giá đất của mình. Vì thế đã dẫn đến sự ra đời của Chương trình đánh giá đất tự động (gọi tắt là ALES), do hai tác giả Rossiter và Van Wanbeke thuộc Trường Đại học Cornell (Hoa Kỳ) biên soạn theo “Khung đánh giá đất của FAO”.

ALES có thể thực hiện cả việc phân tích khả năng thích hợp về tự nhiên lẫn kinh tế. Đối với đánh giá khả năng thích hợp về tự nhiên, các chất lượng đất đai có thể được xác định trực tiếp hoặc gián tiếp. Sau đó, nhà điều tra sẽ xây dựng nhánh cây quyết định và phân cấp mức thích hợp từng chất lượng đất đai theo yêu cầu của các loại hình sử dụng đất. Việc đánh giá về kinh tế được dựa trên thu nhập thuần (gross margins) của các loại hình sử dụng đất.

Việc xây dựng mô hình trong ALES rất khác nhau tùy vào yêu cầu của từng địa phương. Vì vậy, việc xác lập các yêu cầu sử dụng đất để đánh giá phải phù hợp với điều kiện và mục tiêu của địa phương.

Việc ứng dụng ALES đã mang lại lợi ích trong đánh giá đất:

- Các kết quả đánh giá về kinh tế rất dễ bị lỗi thời nên người sử dụng ALES là có thể cập nhật thường xuyên các thông số kinh tế;
- Dễ dàng thay đổi nhánh cây quyết định trong đánh giá thích hợp về tự nhiên và ALES sẽ cho kết quả ngay.
- Kết quả đánh giá của ALES có thể kết nối với hệ thống GIS phục vụ cho việc phân tích đưa ra các phương án quy hoạch sử dụng đất.

Ngoài ra, việc đánh giá trong ALES được dựa trên chất lượng đất đai nên các yếu tố môi trường tự nhiên được xem xét trong mối liên hệ với nhau rất chặt chẽ và mang tính hệ thống hơn đánh giá dựa trên các đặc tính đất đai riêng lẻ.

#### *Tổng quan về các bước đánh giá đất trong ALES*

Trong ALES, đánh giá đất được tiến hành theo các bước sau:

1. Xác định mục tiêu và phương pháp thực thi.
2. Xác định quy mô và tỷ lệ vùng được đánh giá.
3. Xác định loại hình sử dụng đất căn cứ vào hiện trạng sử dụng đất và tiến hành lựa chọn các loại hình sử dụng đất có triển vọng trong vùng để đánh giá.
4. Trên cơ sở các loại hình sử dụng đất có triển vọng, tiến hành chọn lựa các chất lượng đất đai theo yêu cầu của các loại hình sử dụng đất.
5. Trên cơ sở chất lượng đất đai, xác định các đặc tính đất đai dùng làm yếu tố chuẩn đoán cho các loại hình sử dụng đất.
6. Thu thập các tư liệu cần thiết, có thể bổ sung bằng thực địa.
7. Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai và cơ sở dữ liệu theo yêu cầu của đánh giá.
8. Xây dựng mô hình đánh giá đất (Build models).
9. Kết nối cơ sở dữ liệu từ bản đồ đất đai với ALES, máy tính xử lý và đánh giá.
10. Kết xuất kết quả.
11. Báo cáo kết quả với người sử dụng.
12. Hỗ trợ dự án và tiếp nhận các bổ sung từ dự án.

Các bước trong sơ đồ này không khác nhiều so với sơ đồ tổng quát của FAO (hình 6.2) mà chỉ thay thế phần kết hợp so sánh giữa chất lượng đất đai với yêu cầu sử dụng đất đai bằng việc xây dựng mô hình và kết nối cơ sở dữ liệu giữa bản đồ đơn vị đất đai với mô hình để máy tính thực hiện việc xử lý và cho ra kết quả đánh giá.

Tóm lại, Chương trình đánh giá đất tự động (ALES) là một mô hình hỗ trợ quá trình đánh giá đất đai và là có thể xem như một phần của GIS (có sự kết nối thông tin giữa dữ liệu của bản đồ đơn vị đất đai với mô hình). Việc phân cấp các mức thích hợp phụ thuộc rất nhiều vào quá trình xây dựng nhánh quyết định (decision tree) cho các chất lượng đất đai, công việc này đôi khi phụ thuộc hoàn toàn vào kiến thức và kinh nghiệm của các chuyên gia.

#### *7.2.7. Phương pháp nghiên cứu lưu vực*

##### **7.2.7.1 Khái niệm**

Lưu vực là tập hợp các thành phần môi trường tự nhiên (đất, nước, thảm phủ, khí hậu, địa hình) và môi trường xã hội (hoạt động sản xuất, sinh hoạt dân cư,...) trên một vùng địa lý, được giới hạn bởi contour phân thủy của một con sông hay các con sông từ nguồn nhận nước đến cửa xả. Các thành phần này liên hệ chặt chẽ với nhau nên nghiên

cứu nó cũng phải trên phương pháp luận ấy.

Một lưu vực sông là vùng địa lý được giới hạn bởi đường chia nước (hay còn gọi là đường phân thủy) trên mặt và dưới đất. Đường chia nước trên mặt (hay còn gọi là đường phân nước mặt) là đường nối các đỉnh cao của địa hình. Nước từ đỉnh cao chuyển động theo hướng dốc của địa hình để xuống chân dốc là các suối nhỏ rồi tập trung đến các nhánh sông lớn hơn chảy về biển.

### 7.2.7.2 Các đặc trưng hình học của lưu vực

**1. Diện tích lưu vực  $F$  (km<sup>2</sup>):** là diện tích hứng nước mưa tính đến một vị trí nào đó của sông. Diện tích lưu vực được giới hạn bởi đường phân nước càng lớn thì nguồn cung cấp nước cho sông càng lớn.

**2. Chiều dài lưu vực  $L$  (km):** là khoảng cách theo đường gấp khúc qua các điểm giữa của đoạn thẳng cắt ngang qua lưu vực và vuông góc với hướng dòng chảy đi từ nguồn nước. Trong thực tế lấy chiều dài sông chính là chiều dài lưu vực.

**3. Chiều rộng lưu vực  $B$  (km):** được xác định theo công thức:  $B=F/L$ . Chiều rộng lưu vực sông không cố định mà thay đổi theo chiều dài sông. Sự thay đổi của nó ảnh hưởng đến sự tập trung nước trong sông.

**4. Độ cao bình quân lưu vực  $Hbq$  (m):** ảnh hưởng đến điều kiện thủy văn khí hậu. Độ cao bình quân của lưu vực có ảnh hưởng rất lớn tới các nhân tố khí hậu, đặc biệt là đối với các lưu vực rộng lớn.

**5. Độ dốc trung bình lưu vực ( $Jtb$ ):** ảnh hưởng rất quan trọng tới quá trình tập trung dòng chảy, sự tạo thành lũ và tính chất lũ trong lưu vực. Lưu vực càng dốc thì dòng chảy tập trung càng nhanh và lũ lên càng nhanh.

**6. Mật độ lưới sông  $D$  (km/ km<sup>2</sup>):** mật độ lưới sông bằng tổng chiều dài của tất cả các sông suối trên lưu vực chia cho diện tích của nó, được tính như sau:

$$D = \frac{\sum L_i}{F}$$

Sông suối càng dày mật độ lưới sông càng lớn. Những vùng có nguồn nước phong phú thì  $D$  thường có giá trị lớn. Một số phân cấp mật độ lưới sông:

- Cấp 1:  $D = 1,5 - 2,0$  Mật độ sông, suối rất dày
- Cấp 2:  $D = 1,0 - 1,5$  Mật độ sông, suối dày
- Cấp 3:  $D = 0,5 - 1,0$  Mật độ sông, suối tương đối dày
- Cấp 4:  $D < 0,5$  Mật độ sông, suối thưa.

### 7.2.7.3 Các phương pháp xác định lưu vực sông

Hiện nay, có 2 phương pháp xác định lưu vực sông như sau:

- Phương pháp cổ điển: Sử dụng bản đồ địa hình in trên giấy;
- Phương pháp kỹ thuật số: Sử dụng công cụ hỗ trợ của hệ thống thông tin địa lý GIS với bản đồ kỹ thuật số.

#### *Phương pháp sử dụng bản đồ địa hình*

Trước khi có các công cụ hỗ trợ trên máy tính thì phương pháp xác định lưu vực sông phổ biến là sử dụng bản đồ cao độ địa hình, tạo các đường đồng cao độ, sau đó khoanh lưu vực theo những cao độ lớn nhất trên khu vực nghiên cứu được thực hiện theo các bước sau:

- Bước 1: Xác định vị trí cần nghiên cứu trên sông (Vị trí A trên trong Hình 7.2).
- Bước 2: Xác định vị trí cần nghiên cứu trên sông. Việc xác định này thực hiện bằng cách nối các điểm cao độ cao nhất trong khu vực. Công việc xác định ranh giới lưu vực sông trên thực tế thường chịu ảnh hưởng bởi kinh nghiệm và tính chủ quan của người thực hiện, và mất khá nhiều thời gian.
- Bước 3: Sau khi xác định được đường chia nước lưu vực, việc tiếp theo là xác định diện tích lưu vực và các đặc trưng cần thiết khác. Diện tích lưu vực thường được thực hiện bằng phương pháp đếm ô vuông hoặc dùng máy đo diện tích chạy theo đường phân nước được xác định trên bản đồ địa hình. Để đảm bảo độ chính xác người ta thường dùng các bản đồ địa hình tỉ lệ lớn 1/5.000, 1/10.000, 1/25.000 hay lớn hơn, tùy yêu cầu về độ chính xác.

#### **Phương pháp này có một số ưu, nhược điểm sau:**

- Ưu điểm: Được thực hiện khá đơn giản, không cần các thiết bị máy tính; Có thể tổng quan hóa lưu vực trên bản đồ giấy.
- Nhược điểm: Mất nhiều thời gian để khoanh lưu vực, tính diện tích lưu vực hoặc độ dốc. Bên cạnh đó, việc xác định lưu vực sông bằng phương pháp này phụ thuộc nhiều vào các yếu tố chủ quan khi tiến hành công việc trên bản đồ. Độ chính xác của lưu vực phụ thuộc rất lớn vào trình độ và kinh nghiệm của người thực hiện. Phương pháp này không linh hoạt khi cần có sự thay đổi về vị trí,...

#### **Xác định lưu vực bằng bản đồ số GIS**

##### **Các bước nghiên cứu:**

- Xác định các thành phần của lưu vực
- Xác định các tính trội của các yếu tố môi trường trong lưu vực.
- Kết hợp nghiên cứu các yếu tố cùng tác động lên toàn lưu vực
- Phương pháp nghiên cứu diện rộng kết hợp điểm nghiên cứu điển hình
- Nghiên cứu các điểm theo diện rộng toàn lưu vực
- Nghiên cứu vài tiểu lưu vực đại diện
- Sau đó, sử dụng các thuật toán, các phần mềm, mô hình định lượng các tương tác này.
- Phương pháp viễn thám (RS).



Ảnh vệ tinh lưu vực sông Đồng Nai được nắn chỉnh hình học, tăng cường chất lượng, phân loại theo các phương pháp có dự kiến và không có dự kiến. Nghiên cứu sự biến đổi của thảm phủ thực vật bằng các ảnh vệ tinh, không ảnh với các thời kỳ khác nhau nhằm hỗ trợ việc đánh giá tài nguyên rừng và mức độ mất rừng. Đồng thời việc phân tích ảnh viễn thám sẽ giúp việc thành lập các bản đồ chỉ số thực vật và hệ số C phục vụ việc thành lập bản đồ hiện trạng xói mòn và bản đồ xói mòn tiềm năng, ví dụ như áp dụng cho lưu vực sông Đồng Nai.

- Kết hợp phương pháp Hệ thống thông tin địa lý (GIS) xác định hiện trạng môi trường và diễn biến của thành phần môi trường theo thời gian và không gian.

#### *7.2.8. Phương pháp “Đường cong LORENZ” phân tích số liệu*

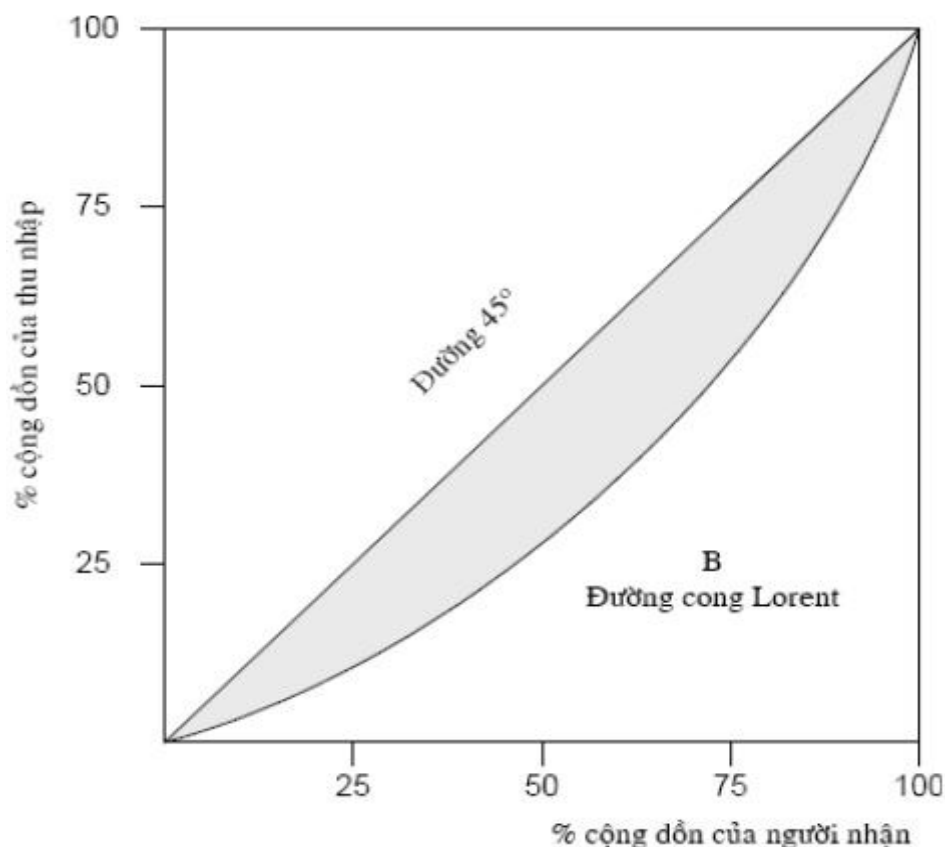
##### **7.2.8.1 Giới thiệu “Đường cong Lorenz”**

Phân phối thu nhập được trình bày bằng đường cong Lorenz (Kuznets, 1963) là cách miêu tả phân phối thu nhập của từng nhóm hộ, nhóm nào nhận được bao nhiêu và chiếm tỉ lệ bao nhiêu trong tổng số.

Đường cong Lorenz là đường nối các điểm biểu thị phân phối thu nhập theo người nhận thu nhập của tổng thể nghiên cứu. Do đó, đường cong được biểu hiện ở một đồ thị trong đó:

- Trục hoành: biểu thị số nông hộ nhận thu nhập theo số phần trăm tích lũy.

- Trục tung: biểu thị số phần trăm tích lũy thu nhập.



Đường cong Lorenz biểu diễn phần trăm thu nhập nhận được bởi bất cứ phần trăm người nhận thu nhập được sắp xếp theo thứ tự lớn dần. Giả sử nếu thu nhập được phân phối tuyệt đối bằng nhau, thì cứ 20 % dân số trong tổng thể nghiên cứu sẽ nhận được 20% thu nhập, 40% dân số nhận được 40% thu nhập ... biểu thị thu nhập trong từng nhóm hộ được phân phối như trên gọi là phân phối đồng đẳng, đường cong Lorenz trong trường hợp này là đường chéo (còn gọi là đường 45 độ). Khi hầu như tất cả mọi người không có thu nhập gì và một số rất ít người còn lại chiếm toàn bộ thu nhập, đường cong Lorenz sẽ chạy theo cạnh đáy và đường vuông góc bên phải, đưa ra sự bất bình đẳng tuyệt đối. Cả hai kiểu phân phối này chỉ có trên lý thuyết, trong thực tế bất cứ sự phân phối nào cũng đều nằm vào giữa hai đường này.

Sự phân phối bất đồng đẳng càng cao khi đa số nhóm người nghèo nhận thu nhập thật thấp trong khi nhóm thiểu số người giàu nhận thu nhập thật cao, khoảng cách thu nhập giữa nhóm người giàu, người nghèo càng lớn thì đường cong Lorenz càng cách xa đường 45 độ.

#### 7.2.8.2 Hệ số GINI, đo lường sự bất bình đẳng về thu nhập

**Hệ số gini** là thước đo được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu thực nghiệm, được tính bằng tỷ số giữa diện tích được giới hạn bởi đường Lorenzt và đường 45 độ với diện tích tam giác nằm bên dưới đường 45 độ.

$$G = 1 + \frac{1}{n} + \frac{2}{n^2 M} \sum \lambda_i \beta_i$$

G: Hệ số Gini có giá trị từ 0 đến 1

n: Số lượng mẫu

i: Số hạng thứ i của người nhận thu nhập

(i: Thu nhập của người xếp thứ i (xếp theo thứ tự giảm dần))

M: Thu nhập trung bình

Về mặt lý thuyết, giá trị của hệ số  $G = 0$  là thu nhập được phân phối hoàn toàn bình đẳng,  $G = 1$  là thu nhập được phân phối bất đồng đẳng tuyệt đối, trong thực tế giá trị của hệ số Gini nằm trong khoảng từ 0 – 1. Dựa vào số liệu thống kê nhiều năm của nhiều nước, ngân hàng thế giới nhận thấy rằng trong thực tế giá trị của hệ số Gini thay đổi trong phạm vi hẹp từ 0,2 đến 0,65; đối với những nước có biến động thu nhập thấp giá trị hệ số Gini biến động từ 0,4 – 0,65; những nước có thu nhập trung bình hệ số GINI biến động từ 0,3 – 0,5; những nước có thu nhập cao hệ số Gini biến động từ 0,2 – 0,4; từ những kết quả trên ngân hàng thế giới đưa ra nhận xét rằng hệ số Gini tốt nhất thường xoay quanh mức 0,3.

## **Chương 8: Một số mô hình toán trong NC môi trường; ứng dụng một số phần mềm trong NC MT đất**

### **8.1 Một số mô hình toán trong NC môi trường**

- Khái niệm ứng dụng mô hình trong NCKH
- Mô hình toán trong NCMT
- Giới thiệu mô hình LANDTRU mô phỏng quá trình lan truyền độc chất trong nước kên Đồng Tháp Mười.
- PP mô hình sử dụng phần mềm Excel
- Công nghệ cơ sở dữ liệu và mô hình hóa quản lý TNMT nước (MHH giám sát nước mặt, Đánh giá sự phú dưỡng hóa...)

### **8.2 Ứng dụng một số phần mềm trong NC MT đất**

- Áp dụng các phần mềm tính toán kết quả lan truyền thuốc trừ sâu trong MTĐ (VLEACH, LEVEL II, USLE)
- Xây dựng bản đồ xói mòn đất

Các nhà khoa học sử dụng mô hình trong nghiên cứu thực nghiệm. Nó là một công cụ vừa khoa học vừa hiện đại giúp đỡ đắc lực trong nghiên cứu môi trường. Việc ứng dụng công cụ này người nghiên cứu có thể rút ngắn thời gian nghiên cứu và chi phí đầu tư. Mô hình mang tính hiện đại hóa vừa mang tính logic. Cơ sở logic học là phương pháp nội suy. Có các loại mô hình sau: Mô hình phối cảnh, mô hình toán, mô hình thống kê, mô hình sinh thái...

#### *8.1.2 Mô hình toán trong NCMT*

Ngày nay, mô hình toán đã khá phổ biến, nó thay cho việc huy động hàng trăm nhân công với hàng nghìn ngày công, đi nhiều nơi, lấy nhiều mẫu môi trường bằng chương trình toán. Nó được ứng dụng cho kỹ thuật môi trường, quản lý môi trường, cho giám sát, cho hiện trạng, cho dự báo môi trường. Người ta xây dựng các "kịch bản" tình thế, hiểm họa hay sự cố môi trường.

Ngoài ra còn ứng dụng mô hình toán cho nghiên cứu môi trường xã hội và cộng đồng.

Trong phương pháp này, người nghiên cứu dùng ngôn ngữ toán, biểu thức, phương trình, cho các dữ liệu đầu vào, chạy mô hình ta sẽ có các "varian" đầu ra tương ứng. Nó đòi hỏi

phải có những dữ liệu tốt thiếu sau:

- Điều kiện biên
- Thông số đầu vào
- Giới hạn hữu hạn
- Sử dụng máy tính thành thạo để hỗ trợ giải các bài toán phức tạp.

### **Định nghĩa**

Theo nhiều tác giả, có thể định nghĩa chung: “Mô hình hóa toán học môi trường (environmental mathematical model) là phương pháp nghiên cứu và mô tả các quá trình xảy ra trong một hệ thống môi trường bằng cách sử dụng những quan hệ toán học được đơn giản hóa, hay các mô hình thu nhỏ”.

Mô hình toán học (mathematical model): gọi tắt là mô hình toán, là loại mô hình tất định, cho phép mô phỏng quá trình thực thông qua biểu thức toán học.

Ví dụ: Nồng độ của chất thải phân bố theo không gian và thời gian

$C(x, y, z, t)$  là hàm của các yếu tố liên quan đến nguồn thải (nồng độ tại biên), môi trường lan truyền (các tốc độ khuếch tán và đối lưu chất trong kênh) và các điều kiện tác động khác (khí tượng thủy văn, địa hình...).

Mô hình SMASS (Bronswijk, 1992), SOILCHEM (Eriksson, 1992)... cho phép dự đoán được những diễn biến hóa học quan trọng trong đất phèn bị oxy hóa và dự báo được mức độ rửa trôi của các độc chất vào trong nước ngầm và nước mặt. Mô hình tính toán diễn biến lan truyền độc chất LANDTRU (Tô Văn Trường et al, 1996) cũng đã được thiết lập để góp phần hoàn chỉnh bài toán mô hình hóa các hiện tượng diễn ra trên vùng đất phèn.

Trong mô hình toán học, người ta chia thành các loại sau:

- Phương pháp chính xác: nghiệm số là các biểu thức giải tích của các tham số.
- Phương pháp số: bài toán được “rời rạc hóa” và xây dựng các thuật toán để giải trên máy tính. Phương pháp số được sử dụng rộng rãi cùng với sự phát triển rất nhanh của máy tính điện tử và hiện là một trong những công cụ không thể thiếu được đối với nhiều ngành khoa học ứng dụng nhất là trong nghiên cứu môi trường. Các phương pháp số thường được sử dụng là: sai phân hữu hạn, phần tử hữu hạn, phần tử biên...
- Trong chương này, đã sử dụng các mô hình toán “sai phân hữu hạn” để mô tả các diễn biến hóa - lý trong đất phèn và vận chuyển chất trong kênh.

Như ta đã biết ĐBSCL là vùng trọng điểm sản xuất lương thực của cả nước, nhưng luôn gặp trở ngại và thách thức khi khai thác sử dụng đất chua phèn phục vụ cho nông nghiệp. Vùng Đồng Tháp Mười người dân đã đồng loạt tiến hành khai hoang trồng lúa trong thập kỷ 1990 - 2000, đã để xảy ra việc lan truyền độc tố phèn gây ảnh hưởng đến môi trường sinh thái.

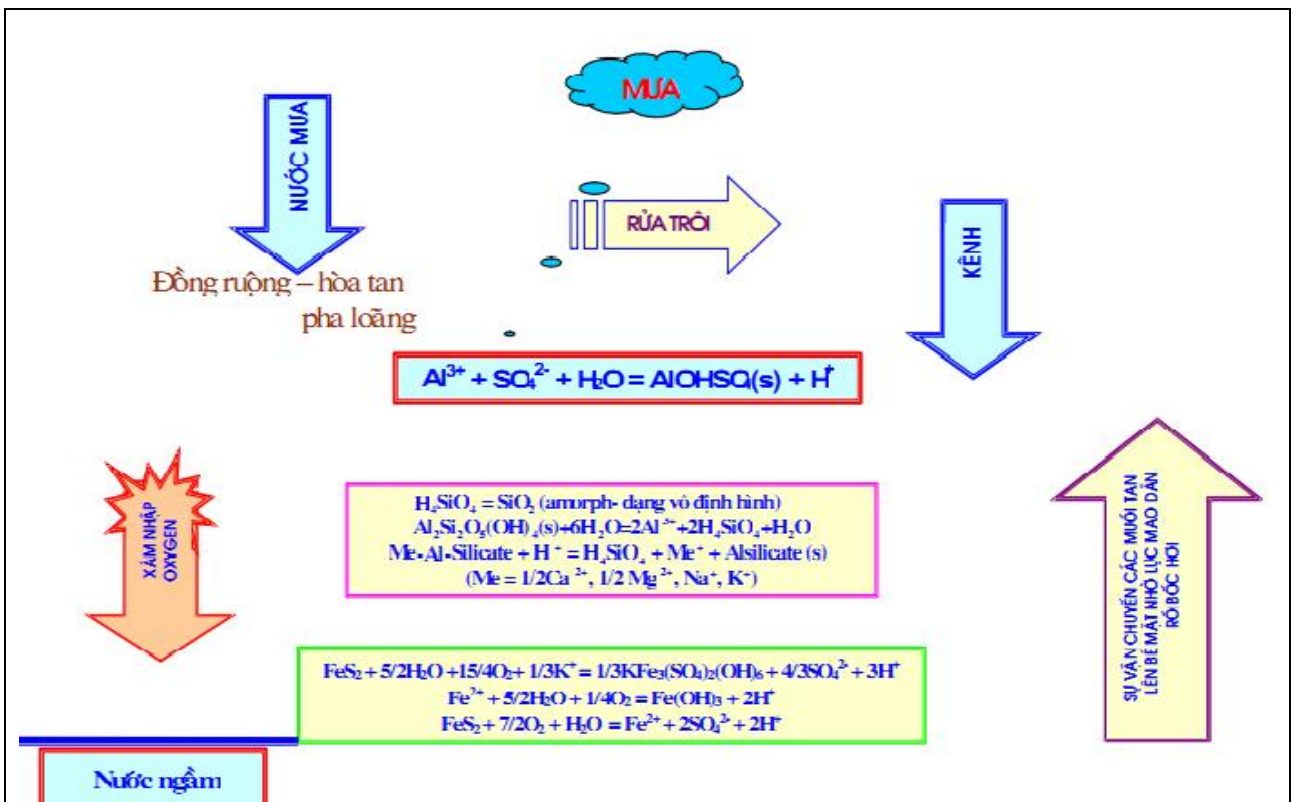
Để hiểu rõ bản chất của sự chuyển hoá axit và các độc chất từ đất phèn vào môi trường nước, xác định ảnh hưởng của nó đối với hệ sinh thái nước ngọt chủ yếu là cây lúa, xác định được quá trình cân bằng hoá học của nước phèn, tính toán lượng hoá bằng mô hình toán học và đã xuất các giải pháp có tính chiến lược và cụ thể về việc khai thác và sử dụng đất chua phèn là vấn đề thời sự và rất cấp thiết.

Tô Văn Trường đã sử dụng thành công mô hình toán LANSTRU trong luận án: “Nghiên cứu sự lan truyền, biến động và ảnh hưởng của độc chất lên hệ sinh thái nông nghiệp vùng phèn Đồng Tháp Mười” (Luận án tiến sỹ của Tô Văn Trường, Cán bộ hướng dẫn khoa học: GS-TSKH Lê Huy Bá và PGS TS Bùi Cách Tuyến).

#### *GIỚI THIỆU MÔ HÌNH LANDTRU MÔ PHỎNG QUÁ TRÌNH LAN TRUYỀN ĐỘC CHẤT TRONG NƯỚC KÊNH PHÈN ĐỒNG THÁP MƯỜI*

##### **Cơ sở tính toán**

Thông thường nồng độ pH của nước được sử dụng để đánh giá tình trạng chua phèn của nước. Nhiều nghiên cứu về đất đai và tính chất hóa học của nước trong kênh đã chỉ ra rằng, trong nước chua phèn một quan hệ tồn tại giữa nồng độ pH và các chất hóa học khác như nhôm, sắt hai, sulphate... được biểu diễn bằng định luật trao đổi lượng đối với một cân bằng nhất định (ví dụ jurbanite hay gibbsite).



**Hình 8. 1 Sơ đồ quá trình hình thành axit trong đất phèn tại Đồng Tháp Mười**

Đối với vùng Đồng Tháp Mười có thể cân bằng thông qua sự phân ly của hợp chất Jurbanite

Theo luật tác động khối lượng (The law of mass action): tốc độ phản ứng xảy ra tỷ lệ với nồng độ phân tử của chất tham gia phản ứng. Cân bằng Jurbanite cho luật tích các nồng độ bằng hằng số: ta cho ký hiệu Al là nồng độ nhôm; su là nồng độ sulphat; H là nồng độ hydrogen; OH là nồng độ OH. Do cân bằng từ (21.34) ta có:

$$\text{Al}\cdot\text{OH}\cdot\text{Su} = \text{Constant} \quad (21.35)$$

Trong môi trường nước ta có:  $\text{H}\cdot\text{OH} = \text{Constant}$  (21.36)

Cuối cùng sẽ được:  $pH = pSu + pAl + d$

Với:  $d = C1 - C2$

C1, C2: là một hằng số cho trước và các nồng độ ion nhôm, sulphate và hydrogen tại một điểm (x, y, z, t) nào đã được ký hiệu tương ứng là Al, Su, H.

- Đầu vào cho mô hình LANDTRU là trường vận tốc từ mô hình thủy lực, nồng độ nhôm, sulphat ban đầu trên mạng và nồng độ theo thời gian tại các biên của miền tính toán.

- Thứ tự tính toán sẽ như sau:
  - ➔ Nhập điều kiện địa hình, điều kiện biên H, Q, nhôm, sulphat tại các biên.
  - ➔ Nhập điều kiện ban đầu H, Q và nồng độ nhôm, sulphat.
  - ➔ Trong một bước thời gian  $\Delta t$ :
    - Chạy mô hình hình thủy lực để tính H, Q và trường vận tốc
    - Chạy mô hình LANDTRU để tính nồng độ nhôm, sulphat và pH
  - ➔ Kết thúc tính toán, in kết quả và xử lý kết quả

### **Trường hợp ứng dụng**

#### **Ứng dụng chung**

Khu thí nghiệm Tân Thạnh nằm trong vùng Đồng Tháp Mười cách Thành phố Hồ Chí Minh khoảng 110km, có diện tích 15ha đất chua phèn. Khu thí nghiệm chính gồm 4 ô ruộng với diện tích mỗi ô là 1,2ha, được phân cách bởi các kênh tiêu và bờ bao nhỏ dùng cho các thí nghiệm nông nghiệp khác nhau. Vùng thí nghiệm được bao quanh bởi một hệ thống kênh mương có bề rộng từ 4 - 30m và chiều sâu từ 1,5 đến 3,5m và bị ảnh hưởng bởi chế độ bán nhật triều.

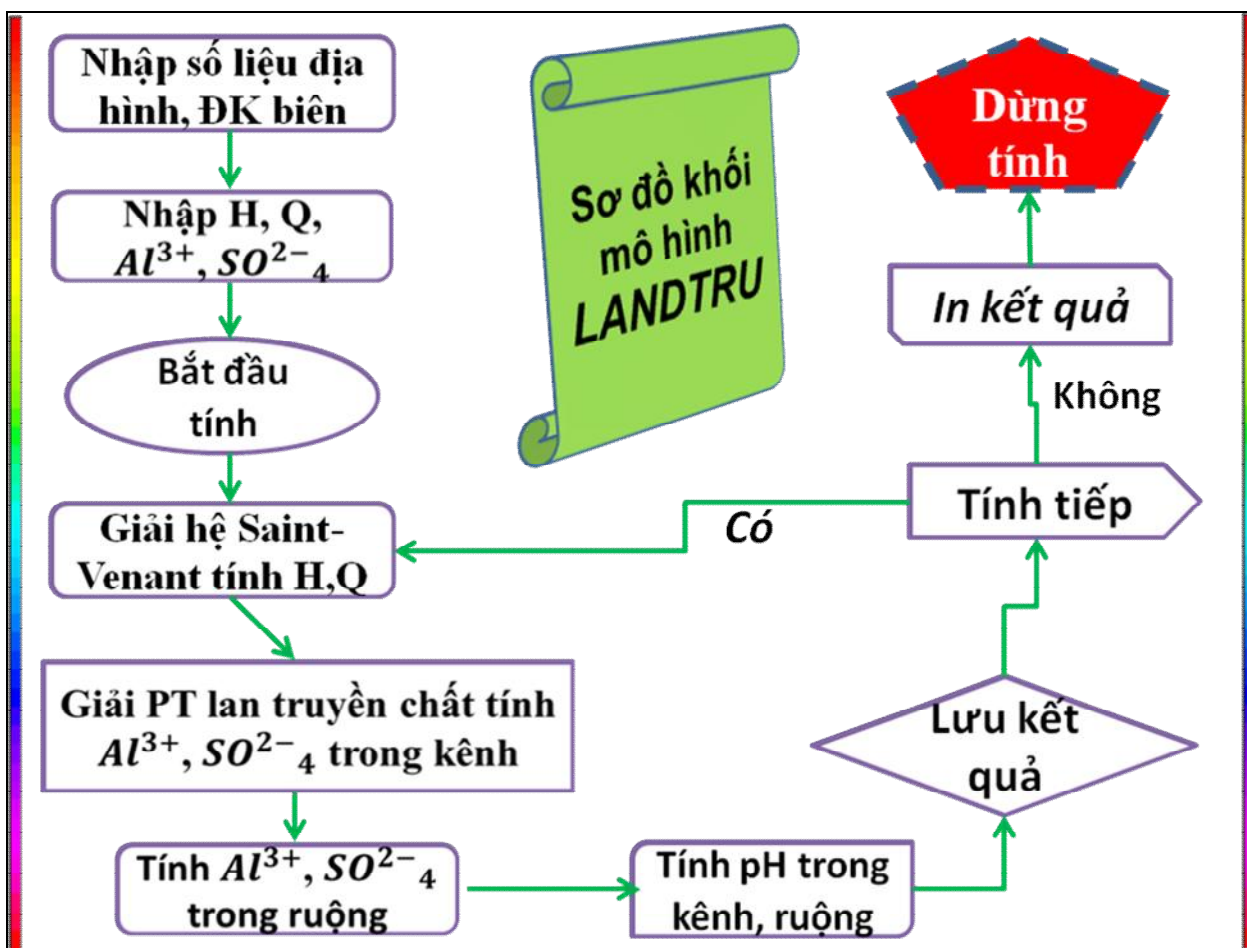
Đất chua phèn vùng thí nghiệm Tân Thạnh nằm trong vùng nhiệt đới, nóng ẩm. Trong mùa khô đất đai bị khô và nứt nẻ tạo điều kiện cho oxy tiếp xúc với lớp đất sâu hơn. Kết quả là sự oxy hóa và quá trình axit hình thành. Ngay những cơn mưa lớn đầu mùa trong khoảng tháng 5 đến tháng 7, nước rò rỉ chứa nhiều độc chất của phèn đầu hình thành. Nước tiêu tập trung trên những kênh cạn và với những cơn mưa tiếp theo nước axit chảy vào kênh mương và làm cho nước trong kênh bị nhiễm nặng nồng độ các chất  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $SO_4^{2-}$  và pH giảm đến 2, ảnh hưởng đến phát triển nông nghiệp và thủy sản.

Để mô phỏng chế độ dòng chảy, mô hình thủy lực được sử dụng. Mô hình gồm 15 nhánh sông kênh, 41 mặt cắt ngang và 7 nút. Số liệu mực nước tại 5 trạm đo H1, H2, H3, H4 và H5 được sử dụng làm các điều kiện biên.

Sử dụng các bước tính toán như đã trình bày ở trên, một chương trình máy tính tính toán nước chua phèn được xây dựng và được nối kết với mô hình thủy lực. Mô hình kết hợp này được sử dụng để tính toán nồng độ các chất  $Al^{3+}$ ,  $SO_4^{2-}$  và pH như là hàm số của thời gian tại 41 trạm từ ngày 6 đến 20 tháng 6 năm 1991. Các trị số tính



toán và đo đạc về pH tại các trạm lựa chọn theo thời gian được trình bày trong các hình dưới đây. Các trị số cực đại và trung bình được tổng hợp như sơ đồ sau:



Từ các hình vẽ và bảng trên cho thấy các trị số lớn nhất và trị số trung bình pH rất phù hợp giữa mô hình tính toán và tài liệu thực đo. Tuy nhiên, sự lan truyền của các độc tố phèn trong kênh rạch là lĩnh vực mới nghiên cứu và rất phức tạp. Hình dạng của đường quá trình pH theo thời gian giữa thực đo và tính toán cần được tiếp tục nghiên cứu xác định được độ lớn của khu vực tiêu nước đến hệ thống kênh mương Tân Thạnh bởi vì mực nước, lưu lượng và mức độ chua phèn trong đồng ruộng luôn luôn tương tác với hệ thống kênh mương.

Từ các kết quả nghiên cứu mô hình lan truyền nước chua phèn LANDTRU, Tô Văn Trường và cộng sự đã ứng dụng vào bài toán quy hoạch cải tạo đất phèn. Quy mô kích thước của kênh, vị trí của cống và chế độ vận hành được khuyến cáo một cách cụ thể

để tiêu chua, xử phèn một cách khoa học và hiệu quả ở vùng đất phèn Đồng Tháp Mười.

### **Đề xuất phương án cải tạo chua phèn vùng Bo Bo, Bắc Đông, Đồng Tháp Mười**

Với các trận mưa đầu mùa, nước phèn từ các rón phèn trong vùng này tràn ra các kênh làm ô nhiễm cả một vùng trong Đồng Tháp Mười. Mục tiêu của việc cải tạo đất phèn cho vùng này là sử dụng các biện pháp dòng chảy để tăng lượng nước pha loãng và tiêu nhanh lượng nước nhiễm phèn ra sông Vàm Cỏ Tây. Luận án đã tính toán cho phương án đào thêm 3 kênh từ kênh 12 ra sông Vàm Cỏ Tây với chiều rộng đáy  $b = 10\text{m}$ , cao trình  $-3\text{m}$ , đầu kênh ở Vàm Cỏ Tây có các cống điều tiết rộng  $7\text{m}$ . Các kênh ở vùng Bo Bo được nạo vét và làm thêm các cống đầu kênh Trà Cú Thượng, T2, T4, T6. Điều kiện đầu vào cho tính toán là mưa trung bình tháng, triều trung bình, địa hình năm 2000. Kết quả tính toán cho phương án đào 3 kênh so với phương án nền địa hình năm 2000 được cho trong bảng dưới đây với cống vận hành một chiều là chỉ cho chảy ra sông Vàm Cỏ Tây còn vận hành 2 chiều là cho chảy tự do vào và ra.

Từ bảng 21.2 có thể thấy rằng cống vận hành một chiều giúp cho tiêu thoát tốt hơn trường hợp để cống chảy hai chiều. Khi đó, lượng nước vào nhiều hơn, làm tăng khả năng pha loãng và lượng tiêu ra cũng nhiều hơn làm giảm lượng nước phèn trong vùng. Đặc biệt, khi làm thêm 3 kênh kết hợp với cống chảy một chiều thì lượng nước vào ra nhiều hơn và tiêu gần hết lượng nước phèn do mưa tràn ra trong vùng.

#### *8.2.2. PP mô hình sử dụng phần mềm Excel*

Các nhà nghiên cứu có thể sử dụng Excel tạo mô hình nghiên cứu. Trong chương này sẽ Đưa ra một ví dụ để chứng minh tính đa dụng của nó áp dụng trong nghiên cứu khoa học môi trường:

"Sử dụng năng lượng, phát thải khí nhà kính và ô nhiễm không khí ở Thành phố Hồ Chí Minh: Vấn đề và Cơ hội để xây dựng chính sách quản lý" của các tác giả GS. TSKH. Lê Huy Bá, TS Nguyễn Đình Tuấn, ThS. Nguyễn Duy Hậu, Nguyễn Thị Sương, Nguyễn Thị Hân.

Các nguồn gây ô nhiễm chính trong thành phố là các hoạt động sử dụng năng lượng trong các khối ngành công nghiệp, giao thông vận tải, thương mại dịch vụ và hoạt

động sinh hoạt của khối dân cư. Nghiên cứu ô nhiễm và phát thải khí nhà kính do sử dụng năng lượng cần được cập nhật thông tin thường xuyên theo sự thay đổi của các hoạt động của các khối ngành. Nghiên cứu này được tiến hành để kiểm kê tiêu thụ năng lượng và lượng phát thải ô nhiễm bao gồm các khí gây hiệu ứng nhà kính do hoạt động sử dụng năng lượng ở Thành phố Hồ Chí Minh. Từ đó, đưa ra các biện pháp và xác định những khó khăn trong quản lý giảm thiểu ô nhiễm không khí ở Thành phố Hồ Chí Minh.

### **1. Mục đích nghiên cứu**

- Xây dựng hệ cơ sở dữ liệu về sử dụng năng lượng, ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính ở Thành phố Hồ Chí Minh.
- Đề xuất các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí trong khu vực.

### **2. Đối tượng nghiên cứu**

- Các nhiên liệu chủ yếu sử dụng làm năng lượng ở Thành phố Hồ Chí Minh được nghiên cứu gồm 8 loại: củi, than củi, than đá, xăng, dầu lửa, dầu DO, và khí LPG.
- Các khối ngành sử dụng năng lượng ở Thành phố Hồ Chí Minh được nghiên cứu gồm 4 khối ngành: khối dân cư, khối thương mại dịch vụ, khối công nghiệp, và khối giao thông vận tải.
- Các chất ô nhiễm không khí do sử dụng các nhiên liệu trên làm năng lượng gồm 7 chất khí: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, bụi, HC và HCl. Trong đó các chất tham gia vào quá trình phát thải khí nhà kính gồm: NO<sub>x</sub> và CO<sub>2</sub>.

### **3. Phạm vi nghiên cứu**

Phạm vi theo khu vực địa lý: toàn bộ 9 quận nội thành (1, 3, 4, 5, 10, 11, Tân Bình, Bình Thạnh và Phú Nhuận) và một phần các thị tứ và thị trấn ở 8 quận huyện vùng ven (2, 6, 7, 8, 12, Gò Vấp, Thủ Đức và Bình Chánh). Diện tích khu vực nghiên cứu: (2, 6, 7, 8, 12, Gò Vấp, Thủ Đức và Bình Chánh).

### **4. Phương pháp nghiên cứu**

#### **4.1 Phương pháp luận**

Khả năng tiêu thụ năng lượng của một khối ngành được tính dựa trên toàn bộ số cơ sở của đối tượng sử dụng các loại năng lượng chính của khối ngành trong một ô mẫu

điều tra ứng với diện tích của ô mẫu, tổng số diện tích của khu vực nghiên cứu.

Tổng tiêu thụ năng lượng của một khối ngành là tổng mức tiêu thụ năng lượng của đối tượng nghiên cứu ở đơn vị nhỏ nhất trong các ô nghiên cứu. Phát thải ô nhiễm của từng khối ngành được tính cho từng ô như trên sau đó tính tổng tất cả các ô được nghiên cứu. Phát thải ô nhiễm do sử dụng năng lượng được tính dựa theo hệ số phát thải ô nhiễm của các loại năng lượng sử dụng trong các khối ngành.

Từ kết quả nghiên cứu về sử dụng năng lượng và phát thải ô nhiễm, các loại nhiên liệu được sử dụng làm năng lượng trong các khối ngành và các chất ô nhiễm do quá trình này được xác định. Kết quả này làm cơ sở để đề ra các biện pháp làm giảm thiểu ô nhiễm do các hoạt động này gây ra.

#### **4.2 Phương pháp nghiên cứu ứng dụng**

- Tổng hợp tài liệu nghiên cứu về hiện trạng môi trường không khí, cơ sở hạ tầng sử dụng năng lượng.

- Lấy mẫu và điều tra theo ô mẫu của 4 khối ngành chính: khối dân cư, khối thương mại dịch vụ, khối công nghiệp và khối giao thông vận tải.

##### **a. Khối dân cư**

a.1 Cơ sở dữ liệu: cơ sở dữ liệu về sử dụng năng lượng - ô nhiễm của khối dân cư được xây dựng dựa trên kết quả tổng điều tra ngày 01/04/1999 về dân số và nhà ở Thành phố Hồ Chí Minh và của Niên giám Thống Kê năm 2000 (Cục Thống Kê Thành phố Hồ Chí Minh)

##### **a.2 Mức tiêu thụ nhiên liệu khối dân cư**

Điều tra tiêu thụ năng lượng sử dụng tại mỗi hộ gia đình phân theo loại nhà ở của từng phường sau đó tính bình quân cho mỗi hộ gia đình trong từng phường và toàn quận. Sau đó, tính cho toàn bộ khu vực nghiên cứu của thành phố.

Kết quả điều tra thực từ cho thấy nhiên liệu dùng trong khối dân cư chủ yếu là than củi, dầu lửa, khí LPG sử dụng cho mục đích đun nấu.

Tính số hộ gia đình phân bố theo từng ô:

Trong đó:

$P_{ij}$ : số hộ gia đình sống trong ô “ij”, hộ;

$A_{ij}$ : diện tích của ô “ij”,  $A_{ij} = 1.006\text{km}^2$  đối với tất cả các ô;

py: mật độ phân bố hộ gia đình trong phần diện tích “y” nằm trong ô “ij”, người/km<sup>2</sup>;

aijy: tỷ lệ của phần diện tích “y” so với diện tích của ô “ij”.

Lưu ý rằng Tính mức tiêu thụ năng lượng theo từng ô:

Mức tiêu thụ năng lượng của khối dân cư trong một ô “ij” nào đó được tính theo công thức sau:

Trong đó:

Qij: mức tiêu thụ năng lượng của khối dân cư trong ô “ij”, TOE/năm;

qijk: suất tiêu thụ trung bình loại nhiên liệu “k” tính trên mỗi người dân sống trong ô “ij”, TOE/người.năm;

PFijk: tỉ lệ dân số trong ô “ij” tiêu thụ loại nhiên liệu “k”;

K: số loại nhiên liệu sử dụng trong khối dân cư.

### **a.3 Tải lượng ô nhiễm**

Tính tải lượng ô nhiễm không khí theo từng ô:

Tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối dân cư trong ô “ij” được tính toán theo công thức sau:

Trong đó:

Eijg: tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối dân cư trong ô “ij”, kg/năm;

Qijk: mức tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối dân cư trong ô “ij”, TOE/năm;

EFijk: hệ số phát thải chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối dân cư trong ô “ij”, kg/TOE.

## **b. Khối thương mại - dịch vụ**

### **b. 1 Cơ sở dữ liệu**

- Thành phố Hồ Chí Minh có trên 500 doanh nghiệp thương nghiệp và trên 130000 số hộ tư thương và dịch vụ. Nghiên cứu này chỉ tính cho 4 ngành dịch vụ chính được nghiên cứu do sử dụng nhiều chất đốt trong hoạt động là: y tế, khách sạn và phòng cho thuê; nhà hàng, quán ăn, bar, café, trường học.

- Suất tiêu thụ năng lượng của khối dịch vụ được xác định từ số liệu khảo sát thực từ.

Liệt kê các cơ sở thuộc khối thương mại – dịch vụ được nghiên cứu theo từng ô sau

đó phân bố các cơ sở này theo từng ô, và đưa vào các ô bản đồ địa lý dựa trên địa chỉ của từng cơ sở.

## **b.2 Mức tiêu thụ năng lượng**

Suất tiêu thụ năng lượng của khối ngành thương mại dịch vụ được xác định cho từng tiểu ngành. Các tiểu ngành được phân chia trên cơ sở cùng qui mô, cùng chức năng và cùng mức độ dịch vụ theo phường, quận.

Tính tải lượng ô nhiễm không khí theo từng ô:

Tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối thương mại dịch vụ trong ô “ij” được tính toán theo công thức sau:

Trong đó:

Eijg: tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối thương mại – dịch vụ trong ô “ij”, kg/năm;

Qijk: mức tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối thương mại – dịch vụ trong ô “ij”, TOE/năm;

EFijkg: hệ số phát thải chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối thương mại – dịch vụ trong ô “ij”, kg/TOE.

Tính toán tải lượng ô nhiễm không khí theo từng ô:

Tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối thương mại dịch vụ trong ô “ij” được tính toán theo công thức sau:

Trong đó:

Eijg: tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối thương mại – dịch vụ trong ô “ij”, kg/năm;

Qijk: mức tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối thương mại – dịch vụ trong ô “ij”, TOE/năm;

EFijkg: hệ số phát thải chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối thương mại – dịch vụ trong ô “ij”, kg/TOE.

## **c. Khối công nghiệp**

### **c.1 Cơ sở dữ liệu**

- Các số liệu thống kê được thu thập từ Niên giám thống kê Thành phố Hồ Chí Minh. Cục Thống kê [1].

- Có 15 ngành chủ yếu được đưa vào nghiên cứu:

- 1 Sản phẩm cao su, plastic
- 2 Chế biến gỗ và sản phẩm từ gỗ, tre, nứa
- 3 Thuộc da và sản phẩm từ da
- 4 Dệt nhuộm và may (sản xuất trang phục)
- 5 Sản xuất động cơ máy móc
- 6 Sản xuất giấy và sản phẩm từ giấy
- 7 Sản xuất hoá chất và sản phẩm hóa chất
- 8 Xuất bản, in và sao bản in
- 9 Sản xuất kim loại và sản phẩm từ kim loại
- 10 Sản xuất năng lượng (than, dầu, điện...)
- 11 Tái chế
- 12 Dụng cụ y tế, quang học và đồng hồ các loại
- 13 Sản xuất thiết bị điện và điện tử
- 14 Chế biến thực phẩm và đồ uống
- 15 Sản xuất thuốc lá

Liệt kê các cơ sở thuộc khối công nghiệp có kèm địa chỉ theo từng ô, đưa các cơ sở này vào từng ô trong bản đồ địa lý của khu vực nghiên cứu.

### **c.2 Mức tiêu thụ năng lượng**

Suất tiêu thụ năng lượng của khối công nghiệp được tính từ các số liệu khảo sát thực từ và kết quả điều tra về ô nhiễm môi trường trong công nghiệp của Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường thành phố.

Tính mức tiêu thụ năng lượng theo từng ô:

Mức tiêu thụ năng lượng của khối công nghiệp trong một ô “ij” nào đó được tính theo công thức sau:

Trong đó:

Q<sub>ij</sub>: mức tiêu thụ năng lượng của khối công nghiệp trong ô “ij”,

TOE/năm;

Q<sub>k</sub>: suất tiêu thụ bình quân loại nhiên liệu “k” của cơ sở công nghiệp “m” thuộc nhóm cơ sở tương tự “n” của tiểu ngành “s”,

TOE/người/năm;

Nijksnm: số lượng cán bộ công nhân viên của cơ sở công nghiệp “m” thuộc nhóm cơ sở tự trị “n” của tiểu ngành “s” nằm trong ô “ij” tiêu thụ loại nhiên liệu “k”, người.

Tính tải lượng ô nhiễm không khí theo từng ô

Tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối công nghiệp trong ô “ij” được tính toán theo công thức sau:

Trong đó:

Eijg: tải lượng chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ năng lượng của khối công nghiệp trong ô “ij”;

Qijk: mức tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối công nghiệp trong ô “ij”, TOE/năm;

EFijkg: hệ số phát thải chất ô nhiễm “g” do việc tiêu thụ loại nhiên liệu “k” của khối công nghiệp trong ô “ij”, kg/TOE.

Hệ số phát thải các chất ô nhiễm từ các loại nhiên liệu sử dụng làm năng lượng trong 4 khối ngành được nghiên cứu được trình bày trong bảng 21.3:

Bảng 21.3: Hệ số phát thải các chất ô nhiễm của các khối dân cư, thương mại và dịch vụ

## **5. Kết quả nghiên cứu**

### **5.1 Mức tiêu thụ năng lượng và phát thải ô nhiễm không khí, phát thải khí nhà kính trong Thành phố Hồ Chí Minh**

#### **5.1.1 Mức tiêu thụ năng lượng**

##### **a. Khối dân cư**

Có 4 loại nhà trong khối dân cư được nghiên cứu: nhà kiên cố, nhà bán kiên cố, nhà khung gỗ và nhà đơn sơ. Kết quả tính mức tiêu thụ năng lượng theo loại nhiên liệu và theo loại nhà như sau:

Bảng 21.8: Mức tiêu thụ năng lượng theo loại nhiên liệu và theo loại nhà (% theo tổng nhiên liệu tiêu thụ trong khu vực nghiên cứu)

Tổng tiêu thụ năng lượng của khối dân cư trong khu vực nghiên cứu khoảng 130 133TOE/năm. Trong đó, loại nhà bán kiên cố chiếm 2/3 tổng tiêu thụ năng lượng trong khối dân cư. Mức tiêu thụ năng lượng ở khu vực các quận 3, 5, 10, Phú Nhuận



và một phần quận 4, 11 dao động từ 1100-1700TOE/năm, cao hơn các quận 1, 1 phần quận Tân Bình, quận 6, quận 8 từ 1.5-2 lần và từ 2.5-4 lần so với các quận còn lại trong khu vực nghiên cứu. Dầu lửa được sử dụng nhiều nhất trong khối dân cư, tiếp theo là khí LPG. Củi và than củi chiếm tỷ lệ nhỏ (8%).

#### **b. Khối thương mại-dịch vụ:**

Có 4 tiểu ngành dịch vụ chính sử dụng nhiều chất đốt chủ yếu là: than đá, dầu lửa, dầu DO và khí LPG. Dầu DO chủ yếu dùng để chạy máy phát điện. Khí LPG sử dụng để đun nấu trong hầu hết các cơ sở của khối ngành này. Dầu lửa sử dụng để đun nấu trong các quán ăn, cafe và trường học. Than đá được sử dụng ở một số quán ăn và các trường học. Hệ số phát thải của các loại nhiên liệu có thể tham khảo trong bảng 1.

Tổng tiêu thụ năng lượng của khối dịch vụ trong khu vực nghiên cứu là 18763TOE/năm. Xem bản đồ 5 (bản đồ tiêu thụ năng lượng khối thương mại dịch vụ)

Kết quả tính mức tiêu thụ năng lượng của khối thương mại dịch vụ

trong bảng 7:

- Trong đó, khí LPG chiếm gần 59% tổng tiêu thụ năng lượng của khối dịch vụ, kể đến là than đá.

- Nhà hàng, quán ăn, quán cà phê sử dụng đến 62,7%, kể đến là trường học chiếm 22,5%, khách sạn chiếm 12,5% tổng lượng nhiên liệu tiêu thụ trong khối dịch vụ.

Bảng 21.9: Mức tiêu thụ năng lượng của khối thương mại dịch vụ tính theo ngành và loại nhiên liệu (% tổng tiêu thụ năng lượng của khối thương mại dịch vụ trong khu vực nghiên cứu)

#### **c. Khối công nghiệp**

Tổng tiêu thụ năng lượng của khối công nghiệp trong khu vực nghiên cứu là 780188TOE/năm. Khu vực có mật độ tiêu thụ năng lượng cao nhất là quận 5, 6, 11 (từ 14600-34000 TOE/năm-km<sup>2</sup>). Khu vực vùng ven nội ô có mật độ tiêu thụ năng lượng thấp nhất gồm: Bình Chánh, quận 2, 7 (từ 100-1000 TOE/km<sup>2</sup>). Khu vực còn lại có mật độ tiêu thụ năng lượng dưới 10000 TOE/năm. Xem bản đồ 7 (bản đồ tiêu thụ năng lượng khối công nghiệp).

Ngành kim loại, luyện kim chiếm 35,84%, ngành dệt, nhuộm, may chiếm 21,72%, thực phẩm đồ uống chiếm 18,28% tổng tiêu thụ nhiên liệu của khu vực nghiên cứu.

Loại nhiên liệu được sử dụng chủ yếu trong khối công nghiệp là dầu DO: 30,25% và dầu FO: 58,58%.

#### **d. Khối giao thông vận tải**

Tổng tiêu thụ năng lượng của khối giao thông vận tải trong khu vực nghiên cứu là 230777 TOE/năm. Mật độ tiêu thụ năng lượng cao nhất phân bố ở khu vực quận 1, 5, 3 (trên 5000TOE/năm) và một phần quận 10, 11, Tân Bình (từ 2000-5000 TOE/năm). Khu vực có mật độ tiêu thụ năng lượng thấp (<100 TOE/năm). Tiêu thụ năng lượng của xe gắn máy chiếm 56%, kể đến xe tải chiếm 19%, thấp nhất là xe minibuss và xe lam chiếm 0,12 – 0,45%.

#### **Tải lượng ô nhiễm**

##### **a. Khối dân cư**

Tổng phát thải các chất ô nhiễm do khối dân cư gây ra khoảng 401400 tấn/năm. Với tải lượng ô nhiễm theo loại nhà, mức độ phát thải của các loại nhiên liệu sử dụng trong khu dân cư như sau: CO<sub>2</sub> > CO > SO<sub>2</sub> > bụi >HC> NO<sub>x</sub>. Kết quả tính tải lượng ô nhiễm theo loại nhà được trình bày trong bảng 10. Kết quả này cho thấy có gần 71% tổng phát thải ô nhiễm do các loại nhà bán kiên cố gây ra, cao gấp 2.7 lần so với loại nhà kiên cố

Bảng 21.11: Tải lượng ô nhiễm của khối dân cư phân theo loại nhà (% tổng phát thải)  
Kết quả tính tải lượng phát thải theo loại nhiên liệu trong bảng 21.12, việc đun nấu bằng dầu lửa đã đóng góp 86,8% tải lượng phát thải SO<sub>2</sub>, 57,4% lượng phát thải khí CO<sub>2</sub> so với các loại nhiên liệu khác.

Bảng 21.12: Phân bố phát thải ô nhiễm của khối dân cư phân theo loại nhiên liệu (% tổng phát thải ô nhiễm của từng chất)

##### **b. Khối thương mại, dịch vụ**

Tổng phát thải các chất ô nhiễm do khối dịch vụ gây ra trong khu vực nghiên cứu khoảng 57300 tấn/năm (xem bản đồ 6: bản đồ tổng phát thải khối thương mại, dịch vụ), chủ yếu là phát thải CO<sub>2</sub> cao nhất chiếm 99,2%. Kết quả tính tải lượng ô nhiễm của khối này trong bảng 21.13

Bảng 21.13: Tải lượng các chất ô nhiễm của khối dịch vụ phân theo ngành (% tổng phát thải)

Sự phân khối tải lượng các chất ô nhiễm theo các ngành của khối thương mại dịch vụ như sau: ngành giải trí (nhà hàng, khách sạn, quán ăn, cà phê) (>90%) > trường học (5%) > y từ (4,4%). Kết quả tính phát thải theo loại nhiên liệu trong bảng 21.14:

Bảng 21.14: Phát thải các chất ô nhiễm tính theo loại nhiên liệu của khối thương mại dịch vụ

Bảng 21.14 cho thấy trong các loại nhiên liệu, than đá gây phát thải khí HCl cao nhất chiếm 100%, kế đến là SO<sub>2</sub> (87,39%), CO (86,52%), bụi (79,16%) và các khí gây hiệu ứng nhà kính CO<sub>2</sub> (33,12%), NO<sub>x</sub> (25,92%). Tiếp theo là sử dụng khí LPG gây phát thải NO<sub>x</sub> tới 58.73% và CO<sub>2</sub> chiếm 52%.

### **c. Tải lượng ô nhiễm khối công nghiệp**

Tổng phát thải các chất ô nhiễm do khối công nghiệp gây ra trong khu vực nghiên cứu khoảng 2,59 triệu tấn/năm, chủ yếu là phát thải CO<sub>2</sub> chiếm 99%.

Bảng 21.15: Phát thải các chất ô nhiễm của khối công nghiệp phân theo ngành (% tổng phát thải của từng chất)

Ba ngành công nghiệp dệt may, kim loại - luyện kim và chế biến thực phẩm phát thải chất ô nhiễm nhiều nhất. Phát thải các khí gây hiệu ứng nhà kính chủ yếu là các ngành dệt nhuộm (CO<sub>2</sub>: 21,14%, SO<sub>2</sub>: 19%), sản xuất kim loại (CO<sub>2</sub>: 36,44%, SO<sub>2</sub>: 38%) và chế biến thực phẩm (CO<sub>2</sub>: 18,05%, SO<sub>2</sub>: 19%). Nguyên nhân là do các ngành này sử dụng nhiều dầu DO để chạy máy phát điện và dầu FO để đốt lò hơi.

Ngành kim loại, luyện kim còn chiếm đến 69,83% phát thải khí HCl do sử dụng nhiều than đá.

Kết quả tính tải lượng phát thải các chất ô nhiễm theo loại nhiên liệu trong bảng 15. Xem bản đồ 8: bản đồ tổng phát thải khối công nghiệp. Tỷ lệ các chất ô nhiễm theo từng loại nhiên liệu như sau: sử dụng dầu FO thải ra hơn 81% là SO<sub>2</sub>, 68% là NO<sub>x</sub>, 58% CO<sub>2</sub>, còn sử dụng củi thị thải ra 61,69% là HC, 13,37% là bụi.

Phát thải các chất khí gây hiệu ứng nhà kính chủ yếu do sử dụng dầu FO (68,54% NO<sub>x</sub>, 58,46% CO<sub>2</sub>) và DO (18,55% NO<sub>x</sub>, 29,02% CO<sub>2</sub>).

### **d. Khối giao thông vận tải**

Tổng phát thải các chất ô nhiễm do khối giao thông trong khu vực nghiên cứu là 717124 tấn /năm. Trong đó, phát thải CO<sub>2</sub> chiếm 58% (416000 tấn/năm), SO<sub>2</sub>: 914

tấn/năm, NOx: 9378 tấn/năm, CO:210000 tấn/năm, bụi: 1991 tấn/năm và HC: 77800 tấn/năm.

Kết quả tính tải lượng ô nhiễm theo loại hình lưu thông trong bảng 17.

Bảng 21.17: Tải lượng ô nhiễm theo loại hình lưu thông (% tổng phát thải của từng chất)

Các phương tiện lưu thông liên quận phát thải từ 73-86% các chất ô nhiễm, Lưu thông trong khu phố có tải lượng các chất ô nhiễm thấp nhất từ 4-5%.

Bảng 21.18: Tải lượng ô nhiễm theo loại xe lưu thông (% tổng phát thải của từng chất)

Xe tải có phát thải các chất ô nhiễm cao nhất: 55% SO<sub>2</sub>, 76% NO<sub>x</sub> vì xe này sử dụng chủ yếu là dầu diesel. Xe máy phát thải 93% HC do sử dụng xăng. Các chất ô nhiễm gây hiệu ứng nhà kính chủ yếu do xe tải (77% NO<sub>x</sub>, 35% CO<sub>2</sub>) và xe gắn máy (12% NO<sub>x</sub>, 44% CO<sub>2</sub>).

## **Tổng hợp tiêu thụ năng lượng và phát thải ô nhiễm ở Thành phố Hồ Chí Minh**

### **a. Tổng hợp tiêu thụ năng lượng**

Tổng năng lượng tiêu thụ trong toàn quận 8 là 60663 TOE/năm. Trong đó, mức tiêu thụ năng lượng theo loại nhiên liệu của 4 khối ngành kể trên là: dầu FO > dầu lửa, dầu DO > củi, xăng và khí LPG > than củi. Mức tiêu thụ năng lượng theo các phường năng lượng tiêu thụ cao tập trung tại các phường 5, 11, 6, 16, 2, 3 chiếm 53,85% tổng lượng tiêu thụ năng lượng của 16 phường. Mức tiêu thụ năng lượng heo khối ngành là: khối công nghiệp > khối dân cư > giao thông > dịch vụ. Tổng tiêu thụ năng lượng của từng khối ngành ở Thành phố Hồ Chí Minh ở trong bảng 21.19:

Bảng 21.19: Tổng tiêu thụ năng lượng của từng khối ngành ở Thành phố Hồ Chí Minh

Khối công nghiệp chiếm 2/3 tổng năng lượng tiêu thụ trong khu vực nghiên cứu.

Tổng tiêu thụ năng lượng tính theo loại nhiên liệu của các khối ngành ở Thành phố Hồ Chí Minh trong bảng 21.20.

Bảng 21.20: Tổng tiêu thụ năng lượng theo loại nhiên liệu của các khối ngành ở Thành phố Hồ Chí Minh

DO 26,2%. Hai loại nhiên liệu này được sử dụng ở các nhà máy có lò hơi, máy phát

điện, và một đầu DO dùng trong giao thông. Tổng tiêu thụ năng lượng tính theo khối ngành và loại nhiên liệu trong khu vực nghiên cứu được trình bày trong bảng 21.21:

Bảng 21.21: Tổng tiêu thụ năng lượng tính theo khối ngành và loại nhiên liệu trong khu vực nghiên cứu(% tổng năng lượng sử dụng)

Ngành công nghiệp tiêu thụ các loại nhiên liệu: củi (72,8%), than đá (90,9%), dầu DO (77,7%) và dầu FO (100%). Xăng được sử dụng chủ yếu trong khối giao thông (99,1%). Khí LPG (59,8%), than củi (83,5%) và dầu ,lửa (97,5%) được sử dụng chủ yếu trong khối dân cư.

### **b. Tổng hợp phát thải chất ô nhiễm**

Tổng phát thải các chất ô nhiễm do sử dụng nhiên liệu trong khu vực nghiên cứu là 3.76 triệu tấn/năm. Mức phát thải các chất ô nhiễm như sau:  $CO_2 > CO > HC > SO_2 > NO_x > \text{bụi} > HCl$ . Tổng hợp các chất ô nhiễm theo khối ngành trong bảng 21.22 cho thấy khối công nghiệp và khối dân cư có tổng các chất thải cao nhất (công nghiệp: 130.471 tấn/năm chiếm 67,21%, dân cư: 41.825 tấn/năm chiếm 21,54%). Khối giao thông và khối dịch vụ có tổng lượng chất ô nhiễm thấp hơn 2 khối vừa nêu (giao thông: 14.537 tấn/năm chiếm 10,01%, khối dịch vụ: 2.352 tấn/năm chiếm 1,23%).

Bảng 21.22: Tổng hợp phát thải các chất ô nhiễm theo khối ngành

Khối công nghiệp phát thải phần lớn là khí  $SO_2$  (90,6%),  $CO_2$  (74,6%) do khối ngành này tiêu thụ nhiều dầu FO và dầu DO. Khối giao thông phát thải chủ yếu là khí  $NO_x$  (62,4%), 98% lượng CO, 98,5% lượng HC do sử dụng xăng và dầu DO. Khối thương mại - dịch vụ và dân cư có tải lượng phát thải các chất ô nhiễm không đáng kể so với hai khối ngành kể trên. Theo tổng hợp phát thải chất ô nhiễm phân theo loại nhiên liệu (bảng 23), trong các loại nhiên liệu, các loại dầu gây ra phát thải các chất ô nhiễm nhiều nhất, đặc biệt là dầu FO (hơn 1.5 triệu tấn/năm, chiếm 40.27%), kế đến là dầu DO (hơn 0,99 triệu tấn/năm, chiếm 26,35%), kế đến là xăng, than đá và dầu lửa.

Bảng 21.23: Tổng hợp phát thải các chất ô nhiễm phân theo loại nhiên liệu (tấn/năm)

Các nhiên liệu tham gia phát thải ra khí gây hiệu ứng nhà kính trong khu vực điều tra gồm: xăng, dầu DO, dầu FO (đối với  $NO_x$ ) và dầu FO, dầu DO, xăng, dầu lửa và than đá (đối với  $CO_2$ ). Trong tất cả các chất gây ô nhiễm do sử dụng 8 loại nhiên liệu kể trên làm năng lượng,  $CO_2$  chiếm tỷ lệ cao nhất 88,63% trong tổng phát thải các chất ô

nhiễm.

### **Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí**

Biện pháp chung để quản lý ô nhiễm không khí trong môi trường đô thị gồm:

- + Sử dụng công cụ pháp lý để quản lý môi trường đô thị và khu công nghiệp: chiến lược và chính sách bảo vệ môi trường.
- + Thay thế dần nhiên liệu hiện đang sử dụng bằng nhiên liệu sạch hơn.
- + Sử dụng nhiên liệu một cách tiết kiệm.
- + Xử lý ô nhiễm ở cuối nguồn xả.

Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính trong các khối ngành gồm có:

gây ô nhiễm không khí và hiệu ứng nhà kính cao, vì vậy cần:

- + Cải tiến thiết bị đốt bếp, lò
- + Sử dụng điện năng
- + Sử dụng nhiên liệu sạch hơn: thay thế dầu lửa bằng khí LPG

Khối thương mại dịch vụ: tiêu thụ ít năng lượng nhất, nhưng vẫn sử dụng than đá và các loại nhiên liệu gây ô nhiễm khác như dầu DO, dầu lửa cho việc cung cấp điện dự phòng và đun nấu. Cùng với kết quả tiêu thụ năng lượng và phát thải ô nhiễm được trình ở trên mà các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm áp dụng cho khối ngành này gồm:

- + Cải tiến thiết bị sử dụng nhiên liệu
- + Sử dụng điện năng
- + Sử dụng nhiên liệu sạch hơn: thay thế than đá bằng khí LPG

Khối công nghiệp: chiếm tỷ lệ tiêu thụ năng lượng và phát thải cao nhất trong địa bàn nghiên cứu. Tính chất tiêu thụ năng lượng và phát thải ô nhiễm khá phức tạp và đa dạng vì vậy, nghiên cứu chỉ đề cập đến một số biện pháp đang được áp dụng và nghiên cứu gồm:

- + Quản lý kỹ thuật: quản lý kỹ thuật lắp đặt, sử dụng và xử lý chất thải từ nhiên liệu.
- + Di dời các loại hình công nghiệp nặng vào khu công nghiệp tập trung
- + Sản xuất sạch hơn bằng cách tiết kiệm và sử dụng nhiên liệu sạch hơn

Khối giao thông là khối có mức tiêu thụ năng lượng cao sau khối công nghiệp. Chủ yếu là tiêu thụ nhiên liệu cho hoạt động của xe máy, xe tải. Các biện pháp được áp

dụng trong việc giảm thiểu ô nhiễm từ khối ngành này đang được thực hiện nhưng chưa có hiệu quả cao. Đây là các biện pháp:

+ Biện pháp kỹ thuật: sử dụng năng lượng sạch, sử dụng nhiên liệu sạch hơn, cải thiện phát thải từ xe.

+ Biện pháp quản lý: quy hoạch mạng lưới giao thông phù hợp với sự phát triển của thành phố, sử dụng phương tiện giao thông công cộng như thay thế xe gắn máy bằng xe buýt

### **Kết luận**

Tổng phát thải do sử dụng năng lượng trong khu vực nghiên cứu ở Thành phố Hồ Chí Minh (vào năm 2002) khoảng 3,76 triệu tấn/năm, trong đó hàng năm hoạt động tiêu thụ năng lượng tại Thành phố Hồ Chí Minh đã thải vào không khí 18291 tấn SO<sub>2</sub>, 15028 tấn NO<sub>x</sub>, 3355 tấn bụi, 214686 tấn CO, hơn 3.43 triệu tấn CO<sub>2</sub>, 79045 tấn HC và 112 tấn HCl. Đây là tính toán theo số liệu điều tra năm 1999. Với tốc độ phát triển kinh tế từ nhanh như hiện nay của thành phố, chắc chắn lượng phát thải chất ô nhiễm, đặc biệt là khí gây hiệu ứng nhà kính như CO<sub>2</sub> sẽ còn cao hơn. Vì thế việc thực thi ngay và nghiên cứu thêm về các biện pháp đã được nêu trên là hết sức cần thiết để giảm thiểu ô nhiễm không khí do hoạt động tiêu thụ năng lượng gây ra.

#### *8.2.3. Công nghệ cơ sở dữ liệu và mô hình hóa quản lý TNMT*

##### **8.2.3.1. Công nghệ cơ sở dữ liệu và ứng dụng bài toán giám sát**

Cơ sở dữ liệu (CSDL) được sử dụng trong công nghệ thông tin nói chung và công nghệ thông tin môi trường nói riêng. Nó cho truy xuất dữ liệu phục vụ các mô hình môi trường. Công nghệ này mang các đặc điểm:

- Là kho dùng chung cho nhiều ngành, nhiều bài toán, mô hình
- Có cấu trúc tương thích với các chủ nhân và chuyên ngành. Ví dụ về môi trường nước có: BOD, COD, pH, EC, Các ion hoà tan, Ecoli... Về môi trường không khí cần CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, NO....
- Số liệu thực, chính xác về thời gian, vị trí, phương pháp đo, không trùng lặp
- Tiêu chuẩn hoá dữ liệu theo chuyên ngành.
- Có thể cho nhiều người sử dụng

- Trong trường hợp cần bảo mật vẫn có thể đáp ứng được

Chúng được lưu trên đĩa theo các phần mềm nhất định. Chúng được sử dụng cho các mô hình lan truyền ô nhiễm trong đất, nước, không khí và đa dạng sinh học. Tuy nhiên, đòi hỏi dữ liệu với số lượng lớn đôi khi cũng gây khó khăn cho người thực hiện.

### ***8.2.3.2. Ứng dụng mô hình trong giám sát nước mặt***

Như đã nói ở trên, mô hình có thể dùng để mô phỏng các tham số chất lượng nước sông, hồ hay lan truyền ô nhiễm sông, biển. Sau đây xin giới thiệu mô hình ENVIMSHI (Bùi Tá Long, Hồ Ngọc Hiếu, 2004).

#### **1. Mục tiêu:**

- Tin học hoá quá trình nhập, xuất dữ liệu chất lượng nước sông Hương, hỗ trợ giám sát môi trường.
- Ứng dụng ENVIM phiên bản 1.0 vào thực tiễn sông Hương, tìm phương án thích hợp nhất.

#### **2. Cơ sở dữ liệu:**

- Nguồn thải đổ vào sông Hương
- Hiện trạng chất lượng nước sông Hương
- Thông số thủy văn.
- Hệ thống cấp nước
- Dữ liệu bản đồ số.

#### **3. Kích bản bài toán:**

Mô phỏng 12 công thải từ đầu đường Lê Lợi đến cuối đường Chi Lăng, tập trung theo 2 lưới chính với các ký hiệu đã cho.

- Ứng dụng lý thuyết khuếch tán rối nửa kinh nghiệm được cải tiến thành dạng:

Trong đó:  $V_x$ ,  $V_y$  và  $V_z$  vận tốc trung bình theo các hướng  $x$ ,  $y$ ,  $z$   $D_x$ ,  $D_y$  và  $D_z$  là các hệ số phân tán

#### **4. Tính toán thủy văn**

Số liệu quan trắc được đưa vào xây dựng đường cong  $Q: f(H)$  bằng phương pháp bình phương tối thiểu



$Q = 0,003163043538x H^2 - 36.04240619xH + 102665.4447$  với sai số đường cong

## 5. Sơ đồ khối

Hình 21.8: Sơ đồ cấu trúc của ENVIMSH

Hình 21.9: Một số chức năng chính trong ENVIMSH

Hình 21.10: Các khối chính và mối liên hệ giữa các dòng thông tin trong ENVIMSH

Hình 21.11: Các nguồn số liệu liên quan tới chất lượng nước được tích hợp trong ENVIMSH

## 5. Kết quả

- Đã mô phỏng được lan truyền ô nhiễm COD, BOD, SS, TDS.
- Dự báo ô nhiễm trong 10 năm tới

### 8.2.4. Ứng dụng trong NC MT đất

- Áp dụng các phần mềm tính toán kết quả lan truyền thuốc trừ sâu trong MTĐ (VLEACH, LEVEL II, USLE)

#### **ÁP DỤNG CÁC PHẦN MỀM TÍNH TOÁN KẾT QUẢ LAN TRUYỀN THUỐC TRỪ SÂU TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT**

Hiện nay, đã có một số phần mềm phục vụ cho tính toán phân bố và dự đoán sự lan truyền của các chất ô nhiễm hữu cơ trong môi trường đất, nước, không khí, bùn đáy... như: mô hình Level II của Canada, mô hình Soil Fugacity, mô hình Vleach...

Mỗi mô hình có những ưu điểm và những hạn chế nhất định trong việc tính toán và dự báo chất ô nhiễm hữu cơ trong môi trường đất.

##### **8.2.4.1. Thử nghiệm với mô hình VLEACH**

###### **a. Sơ lược về mô hình VLEACH**

Mô hình VLEACH (A One-Dimensional Finite Difference Vadose Zone Leaching Model), version 2.2 năm 1997 do Văn phòng Nghiên cứu và Phát triển, Phòng Thí nghiệm Nghiên cứu Môi trường Robert S.Kerr-Trung tâm Cung ứng Mô hình thuộc Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ phát triển.

Mô hình toán được áp dụng cho việc tính toán và dự báo sự lan truyền, phân bố đối với chất ô nhiễm như các chất hữu cơ, đặc biệt là các chất hữu cơ nguy hại và độc hại

theo thời gian và theo độ sâu.

Tính toán quá trình phân bố chất ô nhiễm ở 3 dạng khác nhau:

- Dạng rắn (bị giữ lại trong đất).
- Dạng lỏng (thấm vào tầng nước ngầm).
- Dạng khí (thất thoát bay vào môi trường không khí).

Mô hình toán có thể áp dụng cho cả 2 dạng nguồn thải:

- Nguồn thải liên tục.
- Nguồn thải gián đoạn – chỉ thải ra 1 lần (trường hợp có sự cố xảy ra).

### **b. Cơ sở toán học của mô hình**

Chất ô nhiễm hữu cơ khi đưa vào môi trường đất có thể sẽ tồn tại ở 3 dạng: rắn, lỏng và khí. Quá trình lan truyền và vận động phụ thuộc vào tính chất lý hóa của thuốc trừ sâu và điều kiện môi trường nó tồn tại trong điều kiện vùng đất chưa bão hòa và đã bão hòa.

- Vùng đất bão hòa (saturated zone): là vùng có khoảng trống trong đất được lấp đầy nước, đó là những vùng đất bị ngập nước có độ ẩm đất  $\beta = \beta_{bh}$ .
- Vùng đất chưa bão hòa (un saturated zone): là vùng có khoảng trống trong đất chưa lấp đầy nước, vùng thoáng khí đó là những vùng đất bị không bị ngập nước có độ ẩm đất  $\beta < \beta_{bh}$ .

Ranh giới giữa hai vùng bão hòa và chưa bão hòa không có một ranh giới rõ rệt vì nó có thể thay đổi theo mùa khác nhau, nhất là đối với Long An là tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long, hàng năm đều bị ngập nông sâu khác nhau.

### **c. Quá trình vận động của chất ô nhiễm trong đất chưa bão hòa**

Đối với vùng đất chưa bão hòa, quá trình vận động chất ô nhiễm được xét theo thời gian và theo chiều sâu, dưới dạng các pha khí, lỏng và rắn:

Phương trình vi phân biểu diễn sự cân bằng của các pha:

Phương trình vi phân cân bằng pha khí:

Phương trình vi phân cân bằng pha lỏng:

Phương trình vi phân cân bằng pha rắn:

Phương trình tính toán, dự báo nồng độ chất ô nhiễm theo độ sâu và thời gian

#### **a) Pha khí**

Khi chất ô nhiễm được đưa vào môi trường đất thì một phần còn tồn tại trong môi trường đất, một phần được vận động và khuếch tán sang môi trường không khí qua các lỗ hổng đất dưới dạng pha khí. Phương trình phân bố nồng độ chất ô nhiễm ở pha khí

### **b) Pha lỏng**

Khi chất ô nhiễm hữu cơ được đưa vào môi trường đất thường có khuynh hướng vận động theo quá trình thấm xuyên xuống đất nước ngầm sau khi thực vật trên môi trường đất hấp phụ thực hiện quá trình trao đổi chất.

Phương trình phân bố nồng độ chất ô nhiễm ở pha lỏng

### **c) Pha rắn**

Quá trình ô nhiễm chất hữu cơ được giữ lại trong đất thông qua cơ chế hấp phụ của các chất ô nhiễm vào thành phần chất hữu cơ có trong đất, hạt keo đất. Phương trình phân bố nồng độ chất ô nhiễm ở pha rắn

Trong đó:

$C_g$  : nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ ở pha khí (mg/m<sup>3</sup>)

$C_l$  : nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ ở pha lỏng (mg/l)

$C_s$  : nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ ở pha rắn (mg/kg)

$t$  : thời gian (năm)

$z$  : độ sâu (m)

$D$  : hệ số khuếch tán của chất ô nhiễm hữu cơ - hệ số khuếch tán của các phân tử khí do chuyển động Brownian (m<sup>2</sup>/ngày)

$q$  : tốc độ phục hồi – chỉ tiêu để tính toán cho nguồn thải liên tục (m/năm)

$\theta$  : tỉ số giữa thể tích nước chiếm chỗ trong đất so với thể tích toàn bộ của đất

$\phi$  : độ rỗng của đất

$\rho_b$  : tỉ trọng của đất (g/cm<sup>3</sup>)

$MT$  : tổng nồng độ chất ô nhiễm hữu cơ đưa vào môi trường đất (mg/l)

$KH$  : hằng số Henry (hệ số chuyển đổi giữa pha lỏng và pha khí)

$K_d$  : hệ số chuyển đổi giữa pha lỏng và pha rắn (ml/g)

d. Quá trình vận động của chất ô nhiễm trong đất bão hòa

Đối với vùng đất bão hòa, quá trình vận động chất ô nhiễm được xét theo ba chiều

(chiều dọc, chiều ngang và chiều sâu (x, y, z) và thời gian).

Phương trình cân bằng chất ô nhiễm trong vùng bão hòa

Phương trình nồng độ chất ô nhiễm trong vùng bão hòa như sau:

Trong đó:

C : nồng độ chất ô nhiễm trong vùng bão hòa (mg/l)

x,y,z : tọa độ không gian theo hướng ngang, dọc và thẳng đứng (m)

$D_x, D_y, D_z$  : hệ số phân tán của chất ô nhiễm trong vùng bão hòa lần lượt theo các hướng ngang, dọc, và thẳng đứng ( $m^2/năm$ )

$V_s$  : vận tốc thấm trung bình của dòng nước theo hướng thẳng đứng ( $m/năm$ )

$R_s$  : hệ số chậm trễ của chất ô nhiễm trong vùng bão hòa

t : thời gian (năm)

$\lambda_s$  : hệ số phân hủy của chất ô nhiễm trong vùng bão hòa ( $1/năm$ )

q : vận tốc trung bình của dòng nước theo hướng ngang ( $m/năm$ )

B : chiều dày (chiều sâu) của vùng bão hòa

$\phi$  : độ xốp của đất.

## 2. Cách tiếp cận mô hình toán VLEACH

### 1. Chất ô nhiễm hữu cơ khi đưa vào môi trường đất có thể sẽ tồn tại chuyển đổi qua lại trong 3 pha khác nhau giữa rắn, lỏng và khí.

- Chất ô nhiễm ở dạng khí sẽ khuếch tán vào môi trường không khí.
- Chất ô nhiễm ở dạng lỏng sẽ thấm vào tầng nước ngầm.
- Chất ô nhiễm ở dạng rắn sẽ hấp phụ vào trong đất.

Giữa các pha của chất ô nhiễm có thể có sự chuyển đổi qua lại với nhau.

### 2. Mô hình tính toán và dự báo chất ô nhiễm trên cơ sở tiểu vùng.

Để tính toán lan truyền chất ô nhiễm theo độ sâu, mô hình có khái niệm phân chia theo cột độ sâu (cell). Mỗi cột có độ sâu bằng nhau, tùy theo mục đích sẽ chia độ sâu của cột là bao nhiêu. Cột 1 là cột trên cùng, tiếp giáp với bề mặt đất cần tính toán. Cột n (cuối cùng) là cột tiếp giáp với mực nước ngầm.

Hình 22.1: Cách phân vùng và cách chia cột phục vụ cho tính toán và dự báo phân bố chất ô nhiễm hữu cơ theo độ sâu

### **3. Thử nghiệm mô hình LEVEL II**

#### **a. Sơ lược và cách tiếp cận mô hình LEVEL II**

Level II (Fugacity – based environmental equilibrium partition model), version 2.17 năm 1999, được dựa trên cơ sở của mô hình “Multimedia Environmental Models: The Fugacity Approach” của Mackay và Donald năm 1991. Theo mô hình này, chất ô nhiễm được thải vào môi trường liên tục và ổn định (steady state). Quá trình làm giảm chất ô nhiễm là các phản ứng trao đổi (reaction) phát tán (advection) và tuân theo sự cân bằng khối lượng (equilibrium).

Sự cân bằng về khối lượng được tính cho 4 pha khí (gồm khí và sol khí), nước (hòa tan, chất lơ lửng, sinh vật), đất (rắn, khí và nước) và bùn đáy... Sự cân bằng tồn tại trong từng môi trường và giữa hai môi trường. Các chất ô nhiễm trong môi trường được xem xét trong mô hình như sau:

- Chất ô nhiễm có thể phân tán vào tất cả các môi trường thành phần;
- Chất ô nhiễm không bay hơi;
- Chất ô nhiễm không hòa tan hay gần không.

#### **b. Kết quả tính toán**

- Giả thiết bài toán:

Chúng tôi sử dụng mô hình Level II để tính sự phân bố thuốc trừ sâu Heptaclor trên diện tích 10ha tại vùng TT02 thuộc huyện Tân Trụ. Heptaclor là thuốc trừ sâu gốc clor đã được cấm sử dụng từ nhiều năm nay. Hiện nay theo kết quả điều tra cũng như kết quả phân tích trong đất cho thấy hàm lượng thuốc này rất cao 0,945ppm. Trong bài toán này giả sử loại thuốc này là nguồn liên tục vẫn còn đang sử dụng và có thể tiếp tục thải vào môi trường.

- Môi trường đất tính trong độ sâu của tầng canh tác 0,5 m
- Môi trường không khí ở tầng cao 10m

Vậy lượng đầu vào môi trường là 737kg/h trên 10 ha. Và xem xét trong trường hợp lượng thải từ môi trường không khí và môi trường nước bằng không.

- Kết quả tính

Hình 22.1: Sự phân bố của Heptaclor trong môi trường

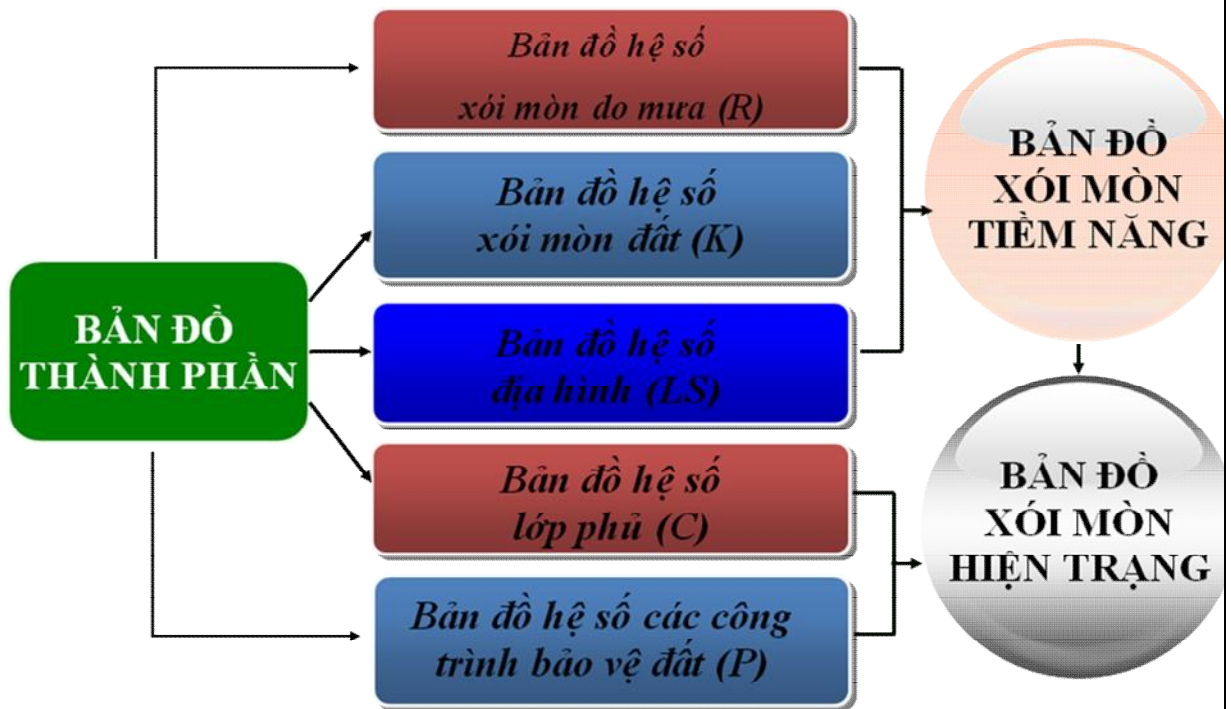
## - Xây dựng bản đồ xói mòn đất

### 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

### 2. ĐỊA ĐIỂM, ĐỐI TƯỢNG VÀ ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC NGHIÊN CỨU

### 3. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 3.1 NỘI DUNG



## IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

*MỤC TIÊU 1: Xác định thực trạng của hiện tượng xói mòn bề mặt tại LV sông Sérêpôk, ảnh hưởng của xói mòn đối với chất lượng đất canh tác.*

- Điều tra, thu thập số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, các mô hình canh tác quanh lưu vực → pp tổng hợp, biên hội tài liệu; pp khảo sát thực địa.
- Dự báo được thực trạng cây trồng, xác định được mức độ suy thoái, dạng suy thoái của từng loại đất, từng mô hình canh tác hiện tại qua tính toán các yếu tố tự nhiên liên

quan đến xói mòn đất → pp điều tra xã hội học; pp chuyên gia.

MỤC TIÊU 2: Tính toán và dự báo xói mòn bề mặt lưu vực sông Sêrêpôk trên địa bàn tỉnh Đắk Nông

- Dự báo mức độ xói mòn, dự đoán lượng đất xói mòn (tấn/ha/năm) dựa vào các nhân tố mưa, đất, địa hình, cây trồng, biện pháp sử dụng đất → pp mô hình hóa (USLE); pp GIS & RS.

MỤC TIÊU 3: Đề xuất được các giải pháp, công nghệ hạn chế xói mòn bề mặt và suy giảm chất lượng đất

- Đề xuất mô hình canh tác phù hợp với từng cấp độ xói mòn.
- Các giải pháp công nghệ, các giải pháp hỗ trợ hạn chế xói mòn.

→ pp chuyên gia

### **Địa điểm nghiên cứu:**

LVS Srêpôk đoạn đi qua tỉnh Đắk Nông, S = 180,265 km<sup>2</sup>. Gồm các huyện: Cư Jút, Đắk Glong, Đắk Mil, Đắk Song, Krông Nô.

- Phía Bắc và Tây Bắc giáp Đắk Lắk
- Phía Tây Nam giáp Lâm Đồng
- Phía Đông Bắc giáp Campuchia
- Phía Nam giáp TX Gia Nghĩa.

### **Xây dựng các bản đồ thành phần:**

#### **1. BẢN ĐỒ HỆ SỐ XÓI MÒN DO MƯA (R)**

Công thức của Nguyễn Trọng Hà (Đại học Thủy Lợi – Hà Nội):

$$R = 0,548257. P - 59,9$$

Với: R: là hệ số xói mòn mưa trung bình năm (J/m<sup>2</sup>)

P: là lượng mưa trung bình hàng năm (mm/năm)

#### **2. BẢN ĐỒ HỆ SỐ XÓI MÒN DO ĐẤT (K)**

Theo Wischmeier và cộng sự, (1971), công thức tính K như sau:

$$100K = 2,1 M1.14(10^{-4}) \times (12 - OM) + 3,25(S1 - 2) + 2,5(P1 - 3)$$

Với:  $M = (\% \text{ cấp hạt bột} + \% \text{ cấp hạt cát mịn})$   
 $\times (100 - \% \text{ cấp hạt sét})$

OM: chất hữu cơ.

S1: hệ số cấu trúc đất.

P1: tính thấm.

### **3. BẢN ĐỒ HỆ SỐ LỚP PHỦ (C)**

### **4. BẢN ĐỒ HỆ SỐ ĐỊA HÌNH (LS)**

### **4. BẢN ĐỒ HỆ SỐ CÁC CÔNG TRÌNH BẢO VỆ ĐẤT P**

- Là tỷ lệ mất đất từ các phương thức bảo vệ đất so với cách làm đất dọc theo sườn dốc.

$$P = P_c \cdot P_{st} \cdot P_{ter}$$

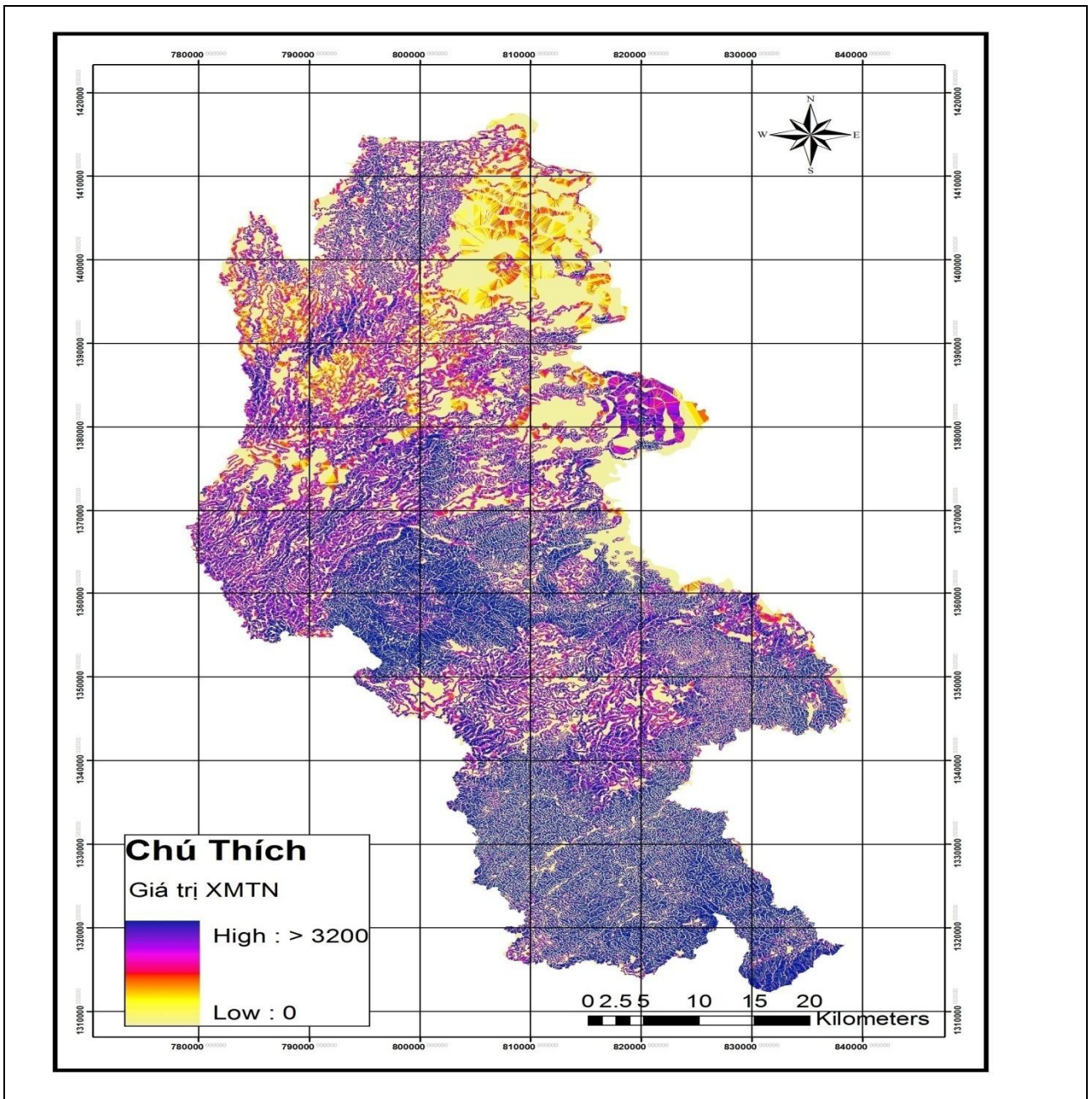
Với:  $P_c$  : Yếu tố phụ làm đất theo đường đồng mức

$P_{st}$  : Yếu tố phụ đường viền thực vật theo đường đồng mức

$P_{ter}$  : Yếu tố phụ đắp bờ ngăn xói mòn

- Trong điều kiện hạn chế về nhiều mặt, yếu tố P được xem như là một hằng số có giá trị =1.





## **Chương 9: Cấu trúc, hình thức của luận văn tốt nghiệp (ĐH, CH), Đề cương LV, Đ.**

### **Án**

#### *9.1. Thứ tự trình bày khóa luận tốt nghiệp*

1. Tờ bìa cứng (bên ngoài có đóng bìa kính hoặc bìa cứng có in chữ nhũ).
2. Tờ bìa lót (bìa trong hơi khác so với tờ bìa ngoài, in trên giấy A4 thường).
3. Lời cảm ơn.
4. Mục lục.
5. Danh mục các chữ viết tắt (nếu có).
6. Danh mục các bảng.
7. Danh mục các hình.
8. Mở đầu.
9. Chương 1. Tổng quan.
10. Chương 2. Phương pháp nghiên cứu.
11. Chương 3. Kết quả và bàn luận.
12. Kết luận và kiến nghị.
13. Tài liệu tham khảo.
14. Phụ lục 1.
15. Phụ lục 2.
16. Phụ lục 3...

#### *9.2. Định dạng, phong chữ, cỡ chữ, căn lề*

##### **(Theo Microsoft Office Word 2010)**

##### *9.2.1. Định dạng trang*

Nhấp chuột vào: *Page Layout\Custom Margins\Margins:*

Top: 3.5 cm Bottom: 3 cm

Left: 3.5 cm Right: 2 cm

\* *Chú ý: Nếu đơn vị đo của Margins là Inches (") thì đổi sang Centimeters (cm) như sau: File\Options\Advanced\Display\Show measurement in units of\Chọn Centimeters\OK.*

##### *9.2.2. Định dạng khổ giấy in*

Nhấp chuột vào: *Page Layout\Custom Margins\Paper\Paper size\Chọn A4\OK.*

\* *Chú ý: Chỉ nên định dạng trang, khổ giấy in, font, size, kiểu chữ trước rồi nhập thô văn bản. Sau đó, định dạng khoảng cách giữa các dòng (Line spacing), căn lề các đoạn văn bản (Paragraph) và những định dạng khác.*

##### *9.2.3. Đánh số trang*

- Số của trang được đánh ở chính giữa (*Center*), phía trên đầu của mỗi trang giấy. Cỡ chữ 13.

- Số trang bắt đầu được tính từ **Mở đầu** và kết thúc cuối **Tài liệu tham khảo**.

- *Phụ lục đánh số trang riêng (theo hệ i, ii, iii, ...).*

- Cách đánh số trang: *Insert\Page Numbers\Top of page\Plain Number 2.*

- Nếu muốn đánh số trang bắt đầu từ con số  1. Ví dụ: Mở đầu (file riêng) được đánh số

trang từ trang 1 đến trang 3. Chương 1 (file riêng) muốn đánh số trang tiếp theo là 3, ta làm như sau: *Insert\Page Numbers\Top of page\Plain Number 2\Format Page Numbers. Page numbering: Nhấp chọn  Start at\Nhấp  tăng lên số 3\OK.*

#### 9.2.4. Header and Footer

Không dùng Header and Footer để định dạng trang khóa luận, vì gây rườm rà.

#### 9.2.5. Định dạng phông chữ, cỡ chữ, căn lề

##### **Bảng mã và phông chữ (Font):**

Bảng mã: *Unicode*; phông chữ: *Times New Roman* (cho toàn bộ các phần của khóa luận: kể cả các loại tiêu đề và nội dung của phần chính cũng như phần phụ).

##### **Định dạng khoảng cách giữa các dòng (Line spacing)**

5.2.1. Đối với Lời cảm ơn, Mục lục, Danh mục các chữ viết tắt và kí hiệu, Danh mục các bảng, Danh mục các hình, Mở đầu, các Chương... Tài liệu tham khảo:

- Đặt chế độ dẫn dòng: *1.5 lines*

Cách làm: *Home\Paragraph\Nhấp  \Line spacing: nhấp  \Chọn 1.5 lines\OK.*

- Khoảng cách giữa các đoạn (Paragraph):

Spacing: Before: *0 pt*

After: *0 pt*

5.2.2. Đối với Bảng biểu và Phụ lục

- Đặt chế độ dẫn dòng: *Single*

- Khoảng cách giữa các đoạn (Paragraph):

Spacing: Before: *3 pt*

After: *3 pt*

**Căn lề các đoạn văn bản (Paragraph)** (thống nhất cho toàn khóa luận)

Chữ đầu dòng của mỗi đoạn văn bản cách lề trái 1cm, ta làm như sau:

*Home\Paragraph\Special\Nhấn  \chọn First line\By: tăng, giảm về 1cm.*

#### 9.3. Nội dung và hình thức trình bày các phần phụ trong khóa luận

##### 9.3.1. Lời cảm ơn

- Cảm ơn người hướng dẫn khoa học.
- Cảm ơn Trường, Phòng ban, các thầy cô trong Khoa.
- Cảm ơn các Sở, Ban, Ngành, Viện, Trường khác giúp đỡ (nếu có).
- Cảm ơn các tập thể, cá nhân tạo điều kiện giúp đỡ (nếu có).
- Cảm ơn gia đình, người thân, bạn bè.

Địa điểm, tháng, năm hoàn thành khóa luận.

Sinh viên (ghi rõ họ tên).

Sau đây là 1 tờ mẫu “LỜI CẢM ƠN” trình bày 1 trang riêng (trang 3).

- Trình bày:

Tiêu đề (*size: 13*); kiểu chữ: *IN HOA, đậm (Bold)*; căn lề: *Center*

Nội dung (*size: 13*); kiểu chữ: *thường, không đậm & in nghiêng*

- Đặt chế độ dẫn dòng: *1.5 lines*

- Khoảng cách giữa tiêu đề “LỜI CẢM ƠN” và các đoạn (Paragraph):

Spacing: Before: *0 pt* After: *Auto*

- Khoảng cách giữa các đoạn (Paragraph):

Spacing: Before: *Auto* After: *Auto*

- Chữ đầu dòng của mỗi đoạn văn bản cách lề trái 1cm, ta làm như sau:

*Home\Paragraph\Special\Nhấn□\chọn First line\By: tăng, giảm về 1cm.*

### **LỜI CẢM ƠN**

*Tôi xin chân thành cảm ơn thầy (cô)..... - người đã tận tình giúp đỡ và hướng dẫn tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thiện khóa luận này. Tôi xin chân thành cảm ơn Trường, Phòng Đào tạo, các thầy cô trong Khoa Sinh học - Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi thực hiện khóa luận này.*

*Qua đây, tôi cũng xin bày tỏ lòng cảm ơn đến gia đình, người thân và bạn bè đã giúp đỡ tôi trong thời gian thực hiện khóa luận này.*

*TP. Hồ Chí Minh, ngày.....tháng..... năm.....*

### **SINH VIÊN**

**Nguyễn Văn A**

#### *9.3.2. Mục lục*

- Tiêu đề chữ “**MỤC LỤC**”: size chữ: 13; kiểu chữ: IN HOA, đậm (*Bold*), căn lề: Alignment: *Center*; Spacing: After: *Auto*.

- Các phần còn lại: size chữ: 13

- “**MỞ ĐẦU, NỘI DUNG CÁC CHƯƠNG, KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ, TÀI LIỆU THAM KHẢO, PHỤ LỤC,...**” kiểu chữ: IN HOA.

- Các “Chương 1, 2, 3,...” kiểu chữ: *thường*, sau số của Chương là *dấu chấm (.)*.

- Các *Tiểu mục cấp 1* (sau Chương) như 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 2.3;...(số đầu tiên của tiểu mục phải gắn liền với số của Chương): kiểu chữ: *thường*, căn lề: *Home\Paragraph\Indentation: Left: 0.5cm*.

- Các *Tiểu mục cấp 2* như 1.1.1; 1.1.2; 2.1.1; 2.1.2;...: kiểu chữ: *thường*, căn lề: *Home\Paragraph\Indentation: Left: 1cm*.

- Các *Tiểu mục cấp 3* như 1.1.1.1; 1.1.1.2; 2.1.1.1; 2.1.1.2;... kiểu chữ: *thường*, căn lề: *Home\Paragraph\Indentation: Left: 1.5cm*.

Trình bày theo đúng mẫu sau đây (*nội dung tùy theo mỗi loại đề tài*):

### **MỤC LỤC**

Trang

Lời cảm ơn .....	i
Mục lục .....	ii
Danh mục các chữ viết tắt .....	iv
Danh mục các bảng .....	iv
Danh mục các hình .....	v
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	1
I. Lí do chọn đề tài .....	1
II. Mục tiêu nghiên cứu .....	2
III. Đối tượng nghiên cứu .....	2
IV. Nhiệm vụ nghiên cứu .....	2
V. Phạm vi nghiên cứu .....	3
Chương 1. TỔNG QUAN .....	4
1.1. Lược sử nghiên cứu khu hệ cá nước ngọt Việt Nam và lưu vực sông SG .....	4

1.1.1. Lược sử nghiên cứu khu hệ cá nước ngọt Việt Nam .....	4
1.1.1.1. Thời kì trước năm 1975 .....	4
1.1.1.2. Thời kì sau năm 1975 .....	4
1.1.2. Lược sử nghiên cứu cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	9
1.2. Đặc điểm tự nhiên và xã hội của lưu vực sông Sài Gòn.....	10
1.2.1. Đặc điểm tự nhiên của lưu vực sông Sài Gòn .....	10
1.2.1.1. Vị trí địa lí .....	10
1.2.1.2. Đặc điểm địa hình.....	10
1.2.1.3. Đặc điểm khí hậu .....	11
1.2.1.4. Đặc điểm thủy văn .....	12
1.2.2. Đặc điểm xã hội của lưu vực sông Sài Gòn .....	16
1.2.2.1. Đơn vị hành chính và đặc điểm dân số .....	16
1.2.2.2. Đặc điểm kinh tế, văn hoá - xã hội .....	16
1.2.3. Đặc điểm tự nhiên và xã hội của hồ Dầu Tiếng và hồ Cần Nôm .....	17
Chương 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	21
2.1. Thời gian, địa điểm và tư liệu nghiên cứu .....	21
2.1.1. Thời gian nghiên cứu .....	21
2.1.2. Địa điểm nghiên cứu .....	21
2.1.3. Tư liệu nghiên cứu .....	21
2.2. Phương pháp nghiên cứu cá .....	22
2.2.1. Ngoài thực địa .....	22
2.2.2. Trong phòng thí nghiệm .....	22
2.3. Phương pháp phân tích và đánh giá chất lượng nước .....	25
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN .....	27
3.1. Thành phần các loài cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	27
3.1.1. Danh sách các loài cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	27
3.1.2. Danh lục cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	39
3.1.3. Thành phần khu hệ cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	102
3.1.4. Tình hình các loài cá trong Sách Đỏ ở lưu vực sông Sài Gòn .....	108
3.1.5. Tính chất của khu hệ cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	109
3.1.6. Bổ sung cho khu hệ cá nội địa Việt Nam và KVNC .....	112
3.1.7. So sánh khu hệ cá ở lưu vực sông Sài Gòn với các khu hệ cá khác ....	113
3.1.8. Biến động khu hệ cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	115
3.1.8.1. Biến động về số lượng cá thể .....	115
3.1.8.2. Biến động về thành phần loài .....	117
3.1.8.3. Biến động thành phần loài cá trước và sau thành lập hồ DT .....	118
3.2. Đặc điểm phân bố của các loài cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	122
3.2.1. Phân bố theo mùa .....	122
3.2.2. Phân bố cá theo loại hình thủy vực .....	123
3.2.2.1. Thủy vực nước đứng.....	123
3.2.2.2. Thủy vực nước chảy .....	124
3.2.3. Sự di cư của các loài cá nước ngọt xuống hạ lưu sông .....	127
3.2.4. Sự di nhập của các loài cá biển, cá nước lợ vào lưu vực sông .....	127
3.3. Tình hình nguồn lợi cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	131
3.3.1. Tầm quan trọng của cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	131

3.3.1.1. Vai trò làm thực phẩm và giá trị kinh tế .....	131
3.3.1.2. Vai trò làm thuốc .....	132
3.3.1.3. Vai trò làm cảnh .....	133
3.3.1.4. Vai trò phòng dịch .....	134
3.3.1.5. Vai trò trong nuôi trồng thủy sản .....	134
3.3.1.6. Ý nghĩa khoa học .....	134
3.3.2. Tình hình nguồn lợi và nguyên nhân ảnh hưởng đến khu hệ cá .....	138
3.3.2.1. Tình hình nguồn lợi cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	138
3.3.2.2. Nguyên nhân ảnh hưởng đến nguồn lợi cá .....	141
3.3.3. Sử dụng hợp lí và đề xuất các biện pháp bảo vệ, phát triển nguồn lợi cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	144
3.3.3.1. Sử dụng hợp lí nguồn lợi cá ở KVNC .....	144
3.3.3.2. Các biện pháp bảo vệ và phát triển nguồn lợi cá ở KVNC .....	145
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	148
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	150
<b>PHỤ LỤC</b>	
Phụ lục 1. Phiếu điều tra cá .....	PL 1
Phụ lục 2. Phiếu hướng dẫn thu mẫu cá và nhãn cá .....	PL 2
Phụ lục 3. Phiếu thu mẫu cá .....	PL 3
Phụ lục 4. Biểu mẫu phân tích cá .....	PL 4
Phụ lục 5. Thời gian và địa điểm nghiên cứu .....	PL 5
Phụ lục 6. Hình các loài cá ở lưu vực sông Sài Gòn .....	PL 8
Phụ lục 7. Một số hình ảnh về sinh cảnh ở KVNC .....	PL 32
Phụ lục 8. Một số hình ảnh về phương pháp nghiên cứu .....	PL 34
Phụ lục 9. Một số hình ảnh về tác động của con người tới khu hệ cá.....	PL 37
Phụ lục 10. Thành phần loài cá ở hồ Dầu Tiếng biến động qua các năm .....	PL 39
Phụ lục 11. Tỷ lệ họ, giống, loài trong các bộ cá ở hồ Dầu Tiếng .....	PL 44
Phụ lục 12. Tỷ lệ giống, loài trong các họ cá ở hồ Dầu Tiếng .....	PL 44
Phụ lục 13. Mức độ thường gặp các loài cá ở hồ Dầu Tiếng .....	PL 45
Phụ lục 14. Chất lượng nước sông Sài Gòn .....	PL 46

### 9.3.3. Danh mục các chữ viết tắt (nếu có)

- Không lạm dụng việc viết tắt trong khóa luận; chỉ viết tắt những từ, cụm từ hoặc thuật ngữ được sử dụng nhiều lần trong khóa luận.

- Không viết tắt những cụm từ dài, những mệnh đề.

- Không viết tắt những cụm từ ít xuất hiện trong khóa luận.

- Nếu cần viết tắt những từ, cụm từ, thuật ngữ, tên các cơ quan, tổ chức, đơn vị,... thì được viết tắt sau lần viết thứ nhất (có kèm theo chữ viết tắt trong ngoặc đơn).

*Ví dụ:* Cụm từ *Khu vực nghiên cứu (KVNC)* được sử dụng nhiều lần trong khóa luận.

- Nếu khóa luận có nhiều chữ viết tắt và kí hiệu thì phải có **DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT** (xếp theo thứ tự ABC) ở đầu khóa luận (sau phần **MỤC LỤC**).

\* *Hình thức trình bày:*

- Font chữ: *Times New Roman*

- Size chữ và kiểu chữ:

**DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT** (*size: 13*); kiểu chữ: **IN HOA, đậm (Bold)**.

Nội dung trong bảng (*size: 13*); kiểu chữ: *thường, không đậm & nghiêng*.

- Đặt chế độ dẫn dòng: *1.5 lines*

- Khoảng cách giữa tiêu đề “**DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**” và bảng:

Spacing: Before: *0 pt*; After: *Auto*

- Căn lề tiêu đề và bảng: Alignment: *Center*

Sau đây là mẫu “**DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**”.

### **DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

**Kí hiệu Chú giải**

ĐC Đối chứng

KVNC Khu vực nghiên cứu

TN Thực nghiệm

VK Vi khuẩn

#### *9.3.4. Danh mục các bảng (nếu có)*

Trình bày theo đúng mẫu sau đây (xem thêm cách đặt tên bảng ở mục 13.1):

### **DANH MỤC CÁC BẢNG**

Trang

Bảng 2.1. Thang đánh giá độ thường gặp ở cá ..... 24

Bảng 2.2. Phương pháp phân tích các thông số chất lượng nước mặt ..... 25

Bảng 3.1. Danh sách các loài cá ở lưu vực sông Sài Gòn ..... 28

#### *9.3.5. Danh mục các hình (nếu có)*

Trình bày theo đúng mẫu sau đây (xem thêm cách đặt tên hình ở mục 13.2):

### **DANH MỤC CÁC HÌNH**

Trang

Hình 2.1. Bản đồ lưu vực sông Sài Gòn và các điểm thu mẫu ..... 21

Hình 2.2. Sơ đồ chỉ dẫn các số đo ở cá xương (theo Rainboth W. J., 1996)..... 23

Hình 3.1. Biểu đồ tỉ lệ % họ, giống, loài trong các bộ cá ở KVNC ..... 107

*(Lưu ý: DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT, DANH MỤC CÁC BẢNG, DANH MỤC CÁC HÌNH trình bày liền nhau, không tách thành các trang riêng).*

#### *9.3.6. Nội dung và hình thức trình bày “MỞ ĐẦU”*

*\* Nội dung:*

- Trình bày Lí do chọn đề tài: nêu lên tính cấp thiết, ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của việc lựa chọn đề tài.

- Trình bày Mục tiêu nghiên cứu.

- Trình bày Giả thuyết khoa học (chỉ dùng cho đề tài giáo dục).

- Trình bày Đối tượng nghiên cứu (tất cả các loại đề tài) hoặc Đối tượng và khách thể nghiên cứu (chỉ dùng cho đề tài giáo dục).

- Trình bày Nhiệm vụ nghiên cứu.

- Trình bày Phạm vi nghiên cứu.

*\* Hình thức:*

### **MỞ ĐẦU**

*(Size chữ: 13; Chữ IN HOA; Đậm (Bold); Căn lề giữa (Alignment: Center) Cuối dòng không dùng dấu chấm câu; Spacing: Before: 0 pt; After: Auto)*

## **I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI**

## **II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU**

*(Size chữ: 13; Chữ IN HOA; Đậm (Bold); Sau số I, II dùng dấu chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng; Cuối dòng không dùng dấu chấm câu)*

1.....

.....

2.....

*(Home\Paragraph\Indentation: Left: 1cm\Special: Nhấn  chọn Hanging\ By: tăng, giảm về 0.5cm)*

## **III. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU**

## **IV. NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU**

## **V. PHẠM VI NGHIÊN CỨU**

### **9.3.7. Nội dung “Chương 1. TỔNG QUAN”**

- Liệt kê, phân tích, đánh giá các công trình đã nghiên cứu theo trật tự thời gian của các tác giả trong và ngoài nước có liên quan mật thiết đến đề tài của khóa luận;
- Nêu những vấn đề còn tồn tại, chưa nghiên cứu đến hoặc nghiên cứu chưa kỹ của các công trình trước;
- Chỉ ra những vấn đề mà đề tài khóa luận cần tập trung nghiên cứu, giải quyết.

### **9.3.8. Nội dung “Chương 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU”**

- Trình bày thời gian, địa điểm và tư liệu nghiên cứu.
- Trình bày các phương pháp nghiên cứu.

### **9.3.9. Nội dung “Chương 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN”**

- Trình bày ngắn gọn các số liệu nghiên cứu khoa học hoặc thực nghiệm được của đề tài.
- Bàn luận, phân tích, đánh giá các số liệu nghiên cứu khoa học hoặc thực nghiệm được của đề tài. Phần bàn luận phải căn cứ vào các dẫn liệu khoa học thu được trong quá trình nghiên cứu của đề tài khóa luận.
- Đối chiếu với các kết quả nghiên cứu của các tác giả khác có liên quan (thông qua các Tài liệu tham khảo) để làm nổi bật rõ đóng góp mới của đề tài.
- Các kết quả thu được của đề tài phải bám sát Mục tiêu nghiên cứu của đề tài; phải có ý nghĩa về mặt khoa học hoặc thực tiễn ở phạm vi rộng hoặc hẹp.

### **9.3.10. Nội dung “KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ”**

- Trình bày tóm tắt những kết quả mới của khóa luận, không có lời bàn luận và bình luận thêm.
- Các kết luận được đánh theo số thứ tự từ 1 đến hết.
- Đưa ra những kiến nghị cho những nghiên cứu tiếp theo (những vấn đề mà khóa luận chưa nghiên cứu đến hoặc nghiên cứu chưa kỹ do không có thời gian hoặc kinh phí để tiến hành).
- Các kiến nghị cũng được đánh theo số thứ tự từ 1 đến hết.

## **9.4. Hình thức trình bày các phần chính trong khóa luận**

### **9.4.1. Đề mục lớn (Chương 1, 2, 3,...)**

#### **Ví dụ: Chương 1. TỔNG QUAN**

*(Size chữ: 13; Chữ thường (đối với tên Chương); chữ IN HOA (đối với nội dung Chương); Đậm (Bold); Căn lề giữa (Alignment: Center)*

*Sau số 1, 2, 3,... dùng dấu chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng; Cuối dòng không dùng dấu chấm câu; Spacing: Before: 0 pt; After: Auto)*



\* *Chú ý:* Kết thúc 1 chương phải chuyển sang 1 trang mới để bắt đầu cho 1 chương mới. Bằng cách nhấn đồng thời tổ hợp phím: *Ctrl+Enter*.

#### 9.4.2. *Tiểu mục*

- Các tiểu mục của khóa luận được trình bày và đánh số thành nhóm chữ số, *nhiều nhất gồm 4 chữ số*, với số thứ nhất chỉ số chương.

*Ví dụ:* 4.1.2.1 chỉ tiểu mục 1; nhóm tiểu mục 2; mục 1; thuộc chương 4.

- Tại mỗi nhóm tiểu mục, phải có ít nhất 2 tiểu mục. Nghĩa là, không thể có tiểu mục 4.1.2.1 mà không có tiểu mục 4.1.2.2 tiếp theo sau đó.

- Các tiểu mục **không** được đánh số tự động bằng cách dùng: *Home\ Bullets and Numbering\Numbered*.

#### *Tiểu mục cấp 1*

*Ví dụ:* **1.1. LƯỢC SỬ NGHIÊN CỨU KHU HỆ CÁ NƯỚC NGỌT VIỆT NAM VÀ LƯU VỰC SÔNG SÀI GÒN**

*(Đây là tiểu mục cấp 1; thuộc Chương 1; số 1 đầu tiên chỉ tên Chương) (Size chữ: 13; Chữ IN HOA; Đậm (Bold); Căn lề: Justify*

*Sau các số 1, 2, 3, ... dùng dấu chấm (.) không khoảng trắng; Số cuối cùng chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng rồi viết chữ; Cuối dòng không dùng dấu chấm câu)*

\* *Chú ý:*

- Khi gõ xong dòng tiểu mục, *ví dụ: 1.1. LƯỢC SỬ NGHIÊN CỨU...*, nhấn ENTER xuống dòng thì số 1.1 sẽ cách xa mép lề trái. Để khắc phục điều này, sau khi nhấn ENTER, ta nhấn tiếp mũi tên  (*Undo Typing*) thì số 1.1 sẽ quay trở lại đúng vị trí sát mép lề trái (*tương tự các Bullets và Numbering khác*).

- Nếu tiểu mục dài quá 1 dòng thì nhấp chuột vào bất kì dòng nào của tiểu mục, rồi thực hiện lệnh: *Home\Paragraph\Special\Nhấp  chọn Hanging\By: chọn số tăng, giảm sao cho dòng 2, 3, ...lùi vào thẳng với chữ cái ở đầu dòng 1* (xem mẫu trang sau).

#### *Tiểu mục cấp 2*

*Ví dụ:* **1.1.1. Lược sử nghiên cứu khu hệ cá nước ngọt Việt Nam**

*(Đây là tiểu mục cấp 2; thuộc Chương 1; số 1 đầu tiên chỉ tên Chương) (Size chữ: 13; Chữ thường; In nghiêng (Italic); Đậm (Bold);*

*Căn lề: Home\Paragraph\Indentation\Left: Nhấn  tăng lên số 0.5cm; Sau các số 1, 2, 3, ... dùng dấu chấm (.) không khoảng trắng;*

*Số cuối cùng chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng rồi viết chữ; Cuối dòng không dùng dấu chấm câu)*

\* *Chú ý:* Giống phần chú ý ở tiểu mục 12.2.1.

#### *Tiểu mục cấp 3*

*Ví dụ:* 1.1.1.1. *Thời kì trước năm 1975*

*(Đây là tiểu mục cấp 3; thuộc Chương 1; số 1 đầu tiên chỉ tên Chương) (Size chữ: 13; Chữ thường; In nghiêng (Italic); Không in đậm (Bold);*

*Căn lề: Home\Paragraph\Indentation\Left: Nhấn  tăng lên số 1cm;*

*Sau các số 1, 2, 3, ... dùng dấu chấm (.) không khoảng trắng;*

*Số cuối cùng chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng rồi viết chữ;*

*Cuối dòng không dùng dấu chấm câu)*

\* *Chú ý:* Giống phần chú ý ở tiểu mục 12.2.1.

Sau đây là ví dụ trình bày trang mẫu nội dung ở **Mục 12** như sau:

## **Chương 1. TỔNG QUAN**

## 1.1. LƯỢC SỬ NGHIÊN CỨU KHU HỆ CÁ NƯỚC NGỌT VIỆT NAM VÀ LƯU VỰC SÔNG SÀI GÒN

### 1.1.1. Lược sử nghiên cứu khu hệ cá nước ngọt Việt Nam

1.1.1.1. Thời kì trước năm 1975

1.1.1.2. Thời kì sau năm 1975

### 1.1.2. Lược sử nghiên cứu cá ở lưu vực sông Sài Gòn

## 1.2. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN VÀ XÃ HỘI CỦA LƯU VỰC SÔNG SÀI GÒN

### 1.2.1. Đặc điểm tự nhiên của lưu vực sông Sài Gòn

1.2.1.1. Vị trí địa lí

1.2.1.2. Đặc điểm địa hình

1.2.1.3. Đặc điểm khí hậu

1.2.1.4. Đặc điểm thủy văn

### 1.2.2. Đặc điểm xã hội của lưu vực sông Sài Gòn

## 9.5. Bảng biểu, đồ thị, biểu đồ, hình ảnh, công thức, phương trình

### 9.5.1. Về bảng biểu

- Việc đánh số thứ tự của bảng biểu phải gắn với số của Chương. Ví dụ: Bảng 3.2 có nghĩa là Bảng thứ 2 trong Chương 3.

- Tên của bảng biểu phải ghi phía trên bảng, (*Size chữ: 13; Chữ thường; Đậm (Bold); Căn lề: Center; Sau các số 1, 2, 3, ... dùng dấu chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng rồi viết chữ; Cuối dòng không dùng dấu chấm câu.*)

- Cỡ chữ trong toàn bảng biểu là từ 12 - 13. Dẫn dòng trong bảng biểu là: *Single*.

- Tựa đề của bảng biểu (hàng - **Rows đầu tiên** của bảng biểu): *Chữ IN HOA; Đậm (Bold); Căn lề: Center*. Nếu số dòng chữ ở các Rows không bằng nhau, ta thực hiện

lệnh căn đều như sau: *Tô đen các Rows đó\Nhấn nút chuột phải\Cell Alignment\Chọn lệnh căn giữa, dòng 2, cột 2* (xem ví dụ minh họa ở dưới đây).

- Cột **STT**: Các chữ số trong cột. *Căn lề: Center*.

- “*Bảng danh sách thành phần loài*” tên bộ, phân bộ, họ (tên phổ thông & tên khoa học): *Chữ IN HOA; Đậm (Bold); không in nghiêng; tên phân họ, giống: Chữ thường; Đậm (Bold); tên khoa học của giống và loài bắt buộc phải in nghiêng (không in nghiêng tên tác giả và năm công bố giống, loài đó).*

- Nếu trong bảng có những kí hiệu cần phải *chú thích* thì bắt buộc phải chú thích cuối của bảng biểu: *Cỡ chữ: 11, in nghiêng*. Nếu *chú thích* dài quá 1 dòng thì chế độ dẫn dòng của *chú thích* là *Single*; Tô đen dòng trên cùng và dòng cuối cùng và đặt chế độ: *Home\Paragraph\Spacing: Before: 6 pt; After: 6 pt.*

- Nếu bảng rộng phải trình bày trên khổ giấy ngang (*Landscape*) thì phải để ở 1 file riêng; đánh số trang ở trên đầu của bảng: *Insert\Page Numbers\Chọn Top of page Plain Number 2\Format Page Numbers*.

- Mọi bảng biểu sử dụng từ các nguồn khác nhau phải được trích dẫn đầy đủ.

*Ví dụ:* Bảng nhiệt độ các tháng trong năm ở Tây Ninh được sử dụng trong khóa luận, được trích dẫn từ “*Nguồn: Khí tượng thủy văn miền Nam, 2007*” để cuối của bảng.

- Nguồn trích dẫn phải được liệt kê chính xác trong danh mục Tài liệu tham khảo.

- Những bảng ngắn phải đi liền với phần nội dung có đề cập tới bảng biểu đó.

- Những bảng biểu dài hoặc trình bày ở khổ giấy ngang có thể để ở trang riêng nhưng

cũng phải tiếp theo ngay phần nội dung có đề cập tới bảng biểu đó.

- Trong nội dung khóa luận, khi đề cập đến các bảng biểu phải nêu rõ số của bảng biểu đó. Ví dụ: “...được trình bày trong bảng 3.1” mà không được viết “...được nêu trong bảng dưới đây”. Sau đây là ví dụ về trình bày 1 bảng biểu:

### **Bảng 3.1. Danh sách các loài cá ở lưu vực sông Sài Gòn**

#### *9.5.2. Đồ thị, biểu đồ, hình ảnh*

- Đồ thị, biểu đồ, hình ảnh đều gọi chung là hình, phải đánh số chung. Việc đánh số thứ tự của hình (bao gồm đồ thị, biểu đồ, hình ảnh) phải gắn với số của Chương. Ví dụ: Hình 1.1 có nghĩa là Hình thứ 1 trong Chương 1.

- Tên của hình phải ghi phía dưới của hình ảnh, đồ thị, biểu đồ đó, (*Size chữ: 13; Chữ thường; Đậm (Bold); Căn lề: Center; Sau các số 1, 2, 3, ... dùng dấu chấm (.); Cách ra 1 khoảng trắng rồi viết chữ; Cuối dòng không dùng dấu chấm câu.*)

- Nếu trong hình có những kí hiệu cần phải chú thích thì bắt buộc phải chú thích cuối của hình: *Cỡ chữ: 11, in nghiêng.* Nếu chú thích dài quá 1 dòng thì chế độ dẫn dòng của chú thích là *Single*; Tô đen dòng trên cùng và dòng cuối cùng và đặt chế độ: *Home\Paragraph\Spacing: Before: 6 pt; After: 6 pt.*

- Mọi hình (bao gồm đồ thị, biểu đồ, hình ảnh) sử dụng từ các nguồn khác nhau phải được trích dẫn đầy đủ.

*Ví dụ:* Hình sơ đồ chỉ dẫn các số đo ở cá đuối “*Theo Nguyễn Khắc Hùng, 2001*” để cuối của hình.

- Nguồn trích dẫn phải được liệt kê chính xác trong danh mục Tài liệu tham khảo.

- Thông thường, những hình (bao gồm đồ thị, biểu đồ, hình ảnh) ngắn phải đi liền với phần nội dung có đề cập tới đồ thị, biểu đồ, hình ảnh đó.

- Những hình (bao gồm đồ thị, biểu đồ, hình ảnh) dài hoặc trình bày ở khổ giấy ngang có thể để ở trang riêng nhưng cũng phải tiếp theo ngay phần nội dung có đề cập tới đồ thị, biểu đồ, hình ảnh đó.

- Trong nội dung khóa luận, khi đề cập đến các hình (bao gồm đồ thị, biểu đồ, hình ảnh) phải nêu rõ số của hình đó. Ví dụ: “...được trình bày trong hình 1” mà không được viết “...được nêu trong hình dưới đây”.

Sau đây là ví dụ về trình bày 1 hình ảnh:

#### *9.5.3. Phương trình, công thức toán học*

- Tất cả các phương trình, công thức toán học phải được đánh số và để trong ngoặc đơn, đặt bên phía lề phải.

- Các kí hiệu xuất hiện lần đầu tiên trong phương trình, công thức toán học phải được chú thích đầy đủ và kèm theo đơn vị tính của mỗi kí hiệu đó (nếu có).

## *9.6. Cách trích dẫn, trình bày và sắp xếp “TÀI LIỆU THAM KHẢO”*

### *9.6.1. Cách trích dẫn Tài liệu tham khảo*

- Mọi ý kiến, khái niệm có ý nghĩa, mang tính chất gợi ý, không phải của riêng tác giả làm khóa luận và mọi tham khảo khác phải được trích dẫn và chỉ rõ nguồn danh mục Tài liệu tham khảo của khóa luận. Phải nêu rõ cả việc sử dụng những đề xuất hoặc kết quả của đồng tác giả.

- Nếu sử dụng Tài liệu tham khảo của người khác và của đồng tác giả (bảng biểu, hình

*ảnh, công thức, đồ thị, phương trình, ý tưởng, ...)* mà không chú dẫn tác giả và nguồn Tài liệu tham khảo thì khóa luận không được duyệt để bảo vệ.

- Không trích dẫn những kiến thức phổ thông, mọi người đều biết cũng như không làm khóa luận nặng nề với những tham khảo trích dẫn. Việc trích dẫn, tham khảo chủ yếu nhằm thừa nhận nguồn của những ý tưởng có giá trị và giúp người đọc theo được mạch suy nghĩ của tác giả, không làm trở ngại việc đọc.

- Nếu không có điều kiện tiếp cận được một tài liệu gốc mà phải trích dẫn thông qua một tài liệu khác thì phải nêu rõ cách trích dẫn này, đồng thời tài liệu gốc đó không được liệt kê trong danh mục Tài liệu tham khảo của khóa luận.

- Khi cần trích dẫn một đoạn ít hơn hai câu hoặc bốn dòng đánh máy thì có thể sử dụng dấu ngoặc kép để mở đầu và kết thúc phần trích dẫn. Nếu cần trích dẫn dài hơn thì phải tách phần này thành một đoạn riêng khỏi phần nội dung đang trình bày, với lề trái lùi vào thêm 2 cm. Khi này mở đầu và kết thúc đoạn trích dẫn này không phải sử dụng dấu ngoặc kép.

- Việc trích dẫn là theo số thứ tự của tài liệu ở danh mục Tài liệu tham khảo và được đặt trong dấu ngoặc vuông [] để ở cuối đoạn trích dẫn hoặc sau đề mục (nếu trích dẫn cho nhiều đoạn ở trong đề mục đó), khi cần có cả số trang, ví dụ [15, tr. 314-315]. Đối với phần được trích dẫn từ nhiều tài liệu khác nhau, số của từng tài liệu tham khảo được đặt độc lập trong từng ngoặc vuông, theo thứ tự tăng dần, ví dụ [8], [12], [45], [47].

#### 9.6.2. Cách trình bày và sắp xếp Tài liệu tham khảo

- Tài liệu tham khảo được sắp xếp riêng theo từng ngôn ngữ (tiếng Việt, tiếng Anh, tiếng Pháp, tiếng Nga, tiếng Trung, tiếng Nhật, ...) và trang Web.

- Các tài liệu bằng tiếng nước ngoài phải giữ nguyên văn, không phiên âm, không dịch, kể cả các tài liệu bằng tiếng Nga, tiếng Trung, tiếng Nhật, ... Nếu dịch ra tiếng Việt thì cần phải chú thích trong dấu ngoặc đơn ở cuối đoạn. *Ví dụ: ... (tiếng Trung).* - Tài liệu tham khảo xếp theo thứ tự ABC **họ** hoặc **tên** của tác giả theo quy định của từng nước khác nhau:

Tác giả là người Việt Nam: xếp thứ tự ABC theo **tên** của tác giả nhưng vẫn giữ nguyên thứ tự **họ và tên** của tác giả, không đảo ngược **tên** lên trước **họ**. Nếu tài liệu có nhiều tác giả thì xếp thứ tự ABC theo **tên của tác giả đầu tiên**.

Tác giả là người nước ngoài: xếp thứ tự ABC theo **họ**.

Tài liệu tham khảo không có tên tác giả thì xếp theo thứ tự ABC từ đầu của tên cơ quan chịu trách nhiệm ban hành sách, báo cáo, ấn phẩm đó.

*Ví dụ: Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường xếp vào phần B; Tổng cục Thống kê xếp vào văn T.*

- Tài liệu tham khảo phải được đánh số theo hệ số Ả Rập (1, 2, 3, ...).

- Tài liệu tham khảo gồm nhiều tác giả thì họ và tên của mỗi tác giả cách nhau *dấu phẩy* (,).

- Tài liệu tham khảo là **sách, luận án tiến sĩ, luận văn thạc sĩ, khóa luận tốt nghiệp, báo cáo, ...** phải ghi đầy đủ các thông tin theo thứ tự sau đây:

1. Tên tác giả hoặc cơ quan chịu trách nhiệm ban hành.

2. (Năm xuất bản) đặt trong ngoặc đơn, dấu phẩy (,) sau ngoặc đơn.

3. *Tên sách, luận án tiến sĩ, luận văn thạc sĩ, khóa luận tốt nghiệp, báo cáo, ...* phải in nghiêng, dấu phẩy (,) cuối tên.

4. Tập, Quyển, Cuốn, Phần (nếu có), không in nghiêng, dấu phẩy (,) cuối.
  5. Tái bản lần thứ...(nếu có), không in nghiêng, dấu phẩy (,) cuối.
  6. Nhà xuất bản (viết tắt Nxb), tên nhà xuất bản, dấu phẩy (,) cuối tên nhà xuất bản.
  7. Nơi xuất bản (ví dụ: Hà Nội, TP.HCM,...), dấu phẩy (,) cuối.
  8. Trang Tài liệu tham khảo sử dụng. Ví dụ: tr. 10-15 (đối với tài liệu tiếng Việt) hoặc ghi pp. 10-15 (đối với tài liệu nước ngoài). Nếu sử dụng cả Tài liệu tham khảo đó thì phải ghi: 220 tr. hoặc 220 pp. dấu chấm (.) để kết thúc tài liệu tham khảo.
- Tài liệu tham khảo là **bài báo trong Tạp chí, Kỉ yếu, bài trong một cuốn sách**,... phải ghi đầy đủ các thông tin theo thứ tự sau đây:
1. Tên tác giả hoặc cơ quan chịu trách nhiệm ban hành.
  2. (Năm công bố) đặt trong ngoặc đơn, dấu phẩy (,) sau ngoặc đơn.
  3. “Tên bài báo” đặt trong ngoặc kép không in nghiêng, dấu phẩy (,) cuối tên.
  4. *Tên Tạp chí, Kỉ yếu hoặc tên sách*,... phải in nghiêng, dấu phẩy (,) cuối tên.
  5. “Tập” không có dấu ngăn cách.
  6. (Số) đặt trong ngoặc đơn, dấu phẩy (,) sau ngoặc đơn.
  7. Nhà xuất bản (viết tắt Nxb), tên nhà xuất bản, dấu phẩy (,) cuối tên nhà xuất bản.
  8. Nơi xuất bản (ví dụ: Hà Nội, TP.HCM,...), dấu phẩy (,) cuối.
  9. Ghi trang đầu và trang cuối của bài báo đó, dấu chấm (.) để kết thúc tài liệu tham khảo.
- Lưu ý:** Những tài liệu của cùng một tác giả nhưng xuất bản, công bố vào nhiều năm khác nhau thì sắp xếp theo trật tự từ năm nhỏ đến năm lớn cho đến hết (xem mẫu sau).

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

##### **Tiếng Việt**

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007), *Sách đỏ Việt Nam*, Phần I: Động vật, Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, tr. 5-10, tr. 21-27, tr. 277-372.
2. Nguyễn Hữu Dực (1995), *Góp phần nghiên cứu khu hệ cá nước ngọt Nam Trung Bộ Việt Nam*, Luận án phó tiến sĩ khoa học Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 183 tr.
3. Nguyễn Hữu Dực, Nguyễn Văn Hào, Nguyễn Thị Hoa, Nguyễn Văn Chiến (2001), "Kết quả bước đầu khảo sát khu hệ cá sông Đà thuộc địa phận tỉnh Lai Châu và Sơn La", *Kỉ yếu Hội thảo Sinh học Quốc tế tại Hà Nội*, Tập I, Liên hiệp các hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, tr. 77- 85.
4. Nguyễn Khắc Hường (1993), *Cá Biển Việt Nam (Anguillomorpha, Cyprinomorpha, Atherinomorpha)*, Tập II, Quyển 2, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, TP.HCM, 176 tr.
5. Nhà xuất bản Bản đồ (2008), *Tập bản đồ hành chính 64 tỉnh, thành phố Việt Nam*, Tái bản lần thứ hai, Nxb Bản đồ, tr. 1-10, tr. 60-65, tr. 80-121, 121 tr.
6. Nguyễn Hồng Nhung (2003), *Góp phần nghiên cứu khu hệ cá nội địa Cà Mau*, Luận văn thạc sĩ khoa học Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 130 tr.
7. Pravdin I. F. (1973), *Hướng dẫn nghiên cứu cá (chủ yếu cá nước ngọt)*, Phạm Thị Minh Giang dịch, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 278 tr.
8. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I - Bắc Ninh (2000), *Một số phương pháp nghiên cứu sử dụng trong đánh giá nguồn lợi và nuôi trồng Thủy sản*, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản I, 60 tr.
9. Lê Hoàng Yên (1985), “Điều tra Ngư loại sông Sài Gòn”, *Kết quả nghiên cứu khoa học kĩ thuật (1981-1985)*, 18(1), Nxb Nông nghiệp, TP.HCM, tr. 74-85.

### Tiếng Anh

10. Kawamoto and al. (1972), *Illustration of the some freshwater fishes of the Mekong Delta*, Vietnam, p. 2-35.

11. William N. Eschmeyer (1998), *Catalog of fishes*, Vol.1, 2, 3, Published by the California Academy of Sciences, U.S.A, 1-958 pp, 959-1820 pp, 1821-2905 pp.

### Trang Web

12. Australian Museum (2011), *Fishes*, <http://australianmuseum.net.au/Fishes>, Australian Museum Nature Culture Discover, Accessed at 10:30 am, 01/11/2011.

13. Fishviet (2007), *Cơ sở dữ liệu cá cảnh nước ngọt Việt Nam*, <http://fishviet.com/fishviet/>, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Nông lâm TP.HCM làm chủ dự án, Truy cập ngày 12/9/2012.

#### 9.6.3. Cách trình bày “PHỤ LỤC”

- **PHỤ LỤC** đánh số trang riêng (theo hệ PL1, PL2,...).

- Tham khảo cách đánh số trang ở **Mục 3**.

- Cỡ chữ chú thích dưới hình là 10. Tên tiếng Việt của cá (không in nghiêng), tên Latin của cá (*bắt buộc in nghiêng*), kèm theo số đo L0 tính theo (mm).

- Hình ở **PHỤ LỤC** được đánh số bắt đầu từ số 1 cho đến hết theo thứ tự trình bày từng loài cá ở Chương kết quả và bàn luận.

- Các hình cá trước khi đưa vào trình bày ở **PHỤ LỤC** phải được cắt và chỉnh sửa gọn gàng.

- Mỗi tờ **PHỤ LỤC** gồm 10 hình cá: chia làm 2 cột, mỗi cột 5 hình.

- Cách trình bày hình cá ở **PHỤ LỤC** (*theo mẫu*).

#### 9.6.4. Một số lưu ý khác

- Dấu gạch ngang giữa 2 từ để theo dấu ngắn, không để dấu dài.

Ví dụ: Hà Nội – Thủ đô của VN → Hà Nội - Thủ đô của VN.

## Chương 10: Một số PP bố trí thí nghiệm cơ bản (Completed Randomise Design-CRD, Completed Randomise Block Design-CRBD, Latin Square Design-LSD...)

### 10.1. Kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn (Complete randomized design, CRD-1)

I. Yêu cầu: Kiểu bố trí này chỉ áp dụng khi khu thí nghiệm đồng nhất (homogenous), nghĩa là các lô trong khu thí nghiệm phải giống nhau về mọi mặt (đất đai, độ dốc, ánh sáng, ẩm độ v.v...). Do đó, chỉ có thể thực hiện trong phòng thí nghiệm, nhà lưới, nhà kính....., nghĩa là trong môi trường dễ kiểm soát. Đây là kiểu thí nghiệm cơ bản để có thể phân tích các thí nghiệm phức tạp hơn sau này.

#### II. Cách tiến hành bố trí và thu thập dữ liệu

**A. Trường hợp A:** Khi số lần lặp lại bằng nhau.

II.1. Bố trí thí nghiệm (với ví dụ 1 thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức (A,B,C,D) và 3 lần lặp lại. Các bước thực hiện bố trí như sau:

**Bước 1:** Xác định số lô thí nghiệm (n):  $n = \text{nghiệm thức (t)} * \text{lần lặp lại (r)}$ .

Trong ví dụ trên  $\Rightarrow n = t * r = 4 * 3 = 12$  lô.

**Bước 2:** Chia khu thí nghiệm ra là 12 lô được đánh số từ 1 đến 12 như sau:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

**Bước 3:** Bố trí các nghiệm thức A,B,C,D **ngẫu nhiên** vào các lô thí nghiệm.

Ví dụ: dùng 2 hộp thăm: 1 hộp đựng các số từ 1  $\Rightarrow$  12. Hộp kia đựng 12 phiếu nghiệm thức (gồm 3 phiếu A, 3 phiếu B, 3 phiếu C và 3 phiếu D). Xáo trộn (riêng từng hộp) và rút ra các cặp bố trí lần lượt (ghi chú: thăm rút xong rồi không bỏ trở lại hộp). Ví dụ: 1  $\Rightarrow$  A 2  $\Rightarrow$  A 3  $\Rightarrow$  C 4  $\Rightarrow$  B 5  $\Rightarrow$  D

6  $\Rightarrow$  B 7  $\Rightarrow$  A 8  $\Rightarrow$  B 9  $\Rightarrow$  D 10  $\Rightarrow$  D 11  $\Rightarrow$  C

Kết quả bố trí là:

A	A	C	B
D	B	A	B
D	D	C	C

Ghi chú: Chúng ta có thể tiến hành bố trí 1 cách ngẫu nhiên theo những cách thức khác nhau (xem bài giảng Phương pháp thí nghiệm, ĐHNN1)

### 10.2. Kiểu thí nghiệm khối đầy đủ (Randomized completed block design, RCBD)

#### I. Nguyên tắc bố trí thí nghiệm:

Bố trí thí nghiệm theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên tuy đơn giản trong việc bố trí cũng như phân tích số liệu, nhưng rất ít gặp trong thực tế (bởi vì trong thực tế trên đồng ruộng ít khi nào có một khu đất hoàn toàn đồng nhất về mọi đặc tính). Thường thì một khu đất thí nghiệm có 1 hướng biến thiên nhất định nào đó (ví dụ: ánh sáng, độ dốc, ẩm độ, v.v...). Trong trường hợp này, người ta khuyến cáo nên dùng kiểu thí nghiệm khối đầy đủ (RCBD). Kiểu bố trí này được thực hiện theo các bước như sau (xem hình 2.1):

1. Bố trí các khối (block) thẳng góc với hướng biến thiên.
2. Số khối bằng với số lần lặp lại
3. Trên mỗi khối, số lô (plot) bằng với số nghiệm thức và có kích thước đồng đều nhau.


4. Bố trí các nghiệm thức trên mỗi khối phải được tiến hành một cách hoàn toàn ngẫu nhiên.

Ghi chú: Khối ở đây được hiểu là theo không gian hoặc thời gian.

- Theo không gian: Ví dụ: Một thí nghiệm có 3 lần lặp lại với 5 nghiệm thức (A,B,C,D,E).

Thí nghiệm được bố trí như sau:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>C</b>	<b>A</b>	<b>E</b>
<b>B</b>	<b>D</b>	<b>A</b>
<b>E</b>	<b>E</b>	<b>D</b>
<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

Chiều biến thiên 

Hình 2.1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm kiểu khối đầy đủ hoàn toàn ngẫu nhiên

### 10.3. Kiểu thí nghiệm ô vuông la tinh (Latin square design)

#### I. Nguyên tắc bố trí thí nghiệm:

Có những trường hợp, khu đất thí nghiệm có 2 chiều biến thiên, hoặc có chiều biến thiên khó xác định được. Trong trường hợp này, chúng ta dùng kiểu thí nghiệm bình phương la tinh (kiểu khối 2 chiều) (xem hình 3.1).

Để khắc phục 2 chiều, kiểu bình phương la tinh có đặc điểm sau:

- Có số lần lặp lại bằng với số nghiệm thức.
- Mỗi khối có đủ số nghiệm thức và được phân phối ngẫu nhiên.
- Khu thí nghiệm được chia làm thành r hàng và r cột. Mỗi hàng hay mỗi cột đều có đủ các nghiệm thức và mỗi nghiệm thức chỉ xuất hiện một lần.

Ví dụ: Bố trí thí nghiệm kiểu bình phương la tinh cho 1 thí nghiệm có 5 nghiệm thức (A,B,C,D,E). Thí nghiệm được bố trí như sau

Hàng cột	1	2	3	4	5
1	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
2	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>E</b>
3	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>A</b>
4	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>C</b>
5	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

Hình 3.1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm kiểu bình phương latin ( 5 nghiệm thức)

Đối với những thí nghiệm có số nghiệm thức khá lớn, để dễ thực hiện bố trí, chúng ta nên tiến hành các bước như sau:

**Bước 1:** xếp các nghiệm thức theo đường chéo (xếp chéo) như sau



Hàngcột	1	2	3	4	5
A	A	B	C	D	E
B	E	A	B	C	D
C	D	E	A	B	C
D	C	D	E	A	B
E	B	C	D	E	A

**Bước 2:** Bốc thăm ngẫu nhiên theo hàng hoặc cột (ví dụ theo hàng), ta có kết quả từ hàng trên xuống theo thứ tự là (d,e,a,b,c):

Hàng cột	1	2	3	4	5
D	C	D	E	A	B
E	B	C	D	E	A
A	A	B	C	D	E
B	E	A	B	C	D
C	D	E	A	B	C

**Bước 3:** bốc thăm theo cột (lần trước bốc thăm theo hàng) hoặc ngược lại. Ví dụ: ta có kết quả tính từ trái qua phải là (5,1,3,4,2). Kết quả như sau:

Hàng cột	5	1	3	4	2
D	B	C	E	A	D
E	A	B	D	E	C
A	E	A	C	D	B
B	D	E	B	C	A
C	C	D	A	B	E

Đây là kết quả sau cùng để bố trí thí nghiệm.

**Chuyên đề 1:** Trình bày cấu trúc LV Đại học

**Chuyên đề 2:** Viết đề cương nghiên cứu

**Chuyên đề 3:** Các PP điều tra chọn mẫu.

**Chuyên đề 4:** Các PP bố trí thí nghiệm.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt:

[1]. Lê Huy Bá và đồng sự (2007). *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB Giáo dục, 2006, 840 tr.

[2]. Lê Huy Bá và đồng sự (2006) *Phương pháp nghiên cứu khoa học*, Tập 1,2. NXB ĐH Quốc Gia TP.Hồ Chí Minh, 472 tr.

[3]. Vũ Cao Đàm (1999). *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học*. NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 178 tr.

### Tiếng Anh:

[4].