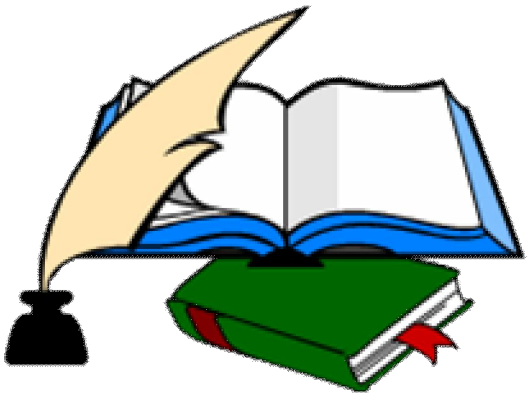
Giáo trình nghiên cứu môi trường

Tiếp cận hệ thống trong nghiên cứu môi trường và phát triển



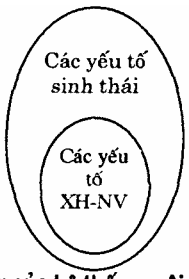
Chương 3

Công cụ tiếp cận hệ thống ứng dụng trong nghiên cứu môi trường và phát triển

3.1. Giới thiệu Chung

Thế giới đang lâm vào khủng hoảng vì sự không bền vững: không đạt được phúc lợi cho tất cả mọi người trong khi hệ sinh thái đang bị suy thoái và phá hủy. Hành vi của con người là nguyên nhân chủ yếu của cuộc khủng hoảng này và cũng chính nó là nguồn lực duy nhất để giải quyết vấn đề: hệ sinh thái không thể tự giải quyết vấn đề cho chúng ta. Chúng ta phải hiểu những hành vi nhân văn nào là có vấn đề và động cơ thúc đẩy đằng sau những hành vi đó.

Sức khỏe, thịnh vượng và chất lượng cuộc sống của con người là gắn liền với tính đa dạng, với khả năng sản xuất và chất lượng của hệ sinh thái mà chúng ta là một phần của nó (Hình 7). Kết quả là, tính bền vững phụ thuộc vào việc cải thiện và duy trì tổng thể phúc lợi của con người và *của* hệ sinh thái.



Hình 7. Mô hình quả trứng của hệ thống môi trường theo IUCN, 1996 [16]

Xã hội loài người là phần không thể tách rời khỏi hệ sinh toát bao quanh, giống như lòng đỏ của quả trứng bị bao quanh bởi lòng trắng. Cả hai thư sẽ

bền vàng chỉ với điều kiện cả hai được duy trì và cải thiện. Bất cứ phân hệ nào suy thoái hoặc đơn phương phát triển thị xã hội đều không bền vững.

Không ai hiểu rõ tổ hợp phúc lợi nói trên là gì và làm cách nào để đạt được. Sự tiến bộ phụ thuộc vào việc nhận diện hệ thống, đặt nền móng những hành động của chúng ta trên cơ sở tư duy hệ thống - thông qua việc các nhóm công dân suy nghĩ và hành động ở chính tình huống của họ.

3.2. Thước đo tính bền vững (BS)

Thước đo tính bền vững (Barometer of Sustainability - BS) - là công cụ để đo lường và truyền thông phúc lợi tổng thể của xã hội và sự tiến bộ theo hướng bền vững do IUCN đề xuất (1996) - Những đặc trưng cơ bản của BS là:

- Tạo ra một bức tranh của toàn hệ thống chứ không chỉ là những phần riêng biệt được đo lường bằng những chỉ thị riêng biệt.
- Đối xử bình đẳng các phúc lợi sinh thái với phúc lợi nhân văn.
- Cổ vũ một sự kiểm tra nghiêm khắc và công khai các đánh giá về tính bền vững.

BS bao gồm các chỉ thị về phúc lợi sinh thái và phúc lợi nhân văn, các chỉ thị này được gắn kết thành các chỉ thị tổng hợp về tính bền vững mà không gây sức ép lên nhau.

BS cung cấp một cách thức có tính hệ thống cho việc tổ chức và tổng hợp các chỉ thị sao cho người sử dụng có thể dễ dàng rút ra các kết luận về điều kiện nhân văn - sinh thái, nhằm trả lời câu hỏi là cộng đồng hiện nay đang ở đâu và họ đang đi đến đâu.

BS có thể sử dụng ở bất cứ tỷ lệ nào, từ cấp quốc gia đến địa phương, như là:

- Một công cụ để truyền thông về phúc lợi nhân văn và sinh thái

theo hướng bền vững.

- Một công cụ để đo lường các phúc lợi nhân văn và sinh thái theo hướng bền vững.
- Một công cụ để đo lường các tác động của từng lĩnh vực lên các phúc lợi nhân văn và sinh thái - Các lĩnh vực gồm: nông nghiệp, ngư nghiệp, lâm nghiệp, khai mỏ và năng lượng. Lợi ích của con người (ví dụ thu nhập, công việc làm, hàng hóa) có thể được đo lường và tổ hợp lên thang bậc nhân văn (human scale). Các sức ép lên hệ sinh thái (như suy thoái đất, ô nhiễm nước, đe dọa các loài sinh vật, tác động lên tài nguyên) cũng được đo lường và trình diễn trên thang bậc sinh thái (ecological scale).
- Một phương pháp đánh giá phúc lợi xã hội theo hướng bền vững. Khi BS được sử dụng như một công cụ đo lường hay truyền thông, người sử dụng gộp các vấn đề và các chỉ thị thành những nhóm mà họ chọn. Khi BS là một công cụ đánh giá, người sử dụng tổ chức các chỉ thị thành các hạng bậc của các bộ vấn đề.

Lựa chọn các chỉ thị: quá trình 3 bước

1) Xác định các mảng vấn đề của phúc lợi sinh thái và phúc lợi nhân văn. Mảng vấn đề là một tập hợp tổng quát các vấn đề nhỏ cần phải được xem xét. Khi BS được sử dụng như một công cụ đánh giá, người ta thường dùng 10 mảng, 5 thuộc phúc lợi sinh thái và 5 thuộc phúc lợi nhân văn.

Phúc lơi sinh thái	**Phúc lơi nhân văn**
Đất	Dân số - Sức khỏe
Nước	Điều kiện sống
Không khí	Tri thức
Đa dạng sinh học	Hành vi và tổ chức
Sử dụng tài nguyên	Bình đẳng

Nguồn : *IUCN 1996* [16]

2) Xác định các vấn đề cốt lõi của từng mảng. Các vấn đề cốt lõi thường rộng nhưng không phải luôn luôn là các vấn đề đại diện cho từng mảng. Ví dụ: Các vấn đề cốt lõi gồm chất lượng nước, đa dạng loài chỗ làm việc, xung đột và vi phạm. Việc chọn lựa các vấn đề cất lõi phụ thuộc vào việc người ta coi cái gì làm cho mảng vấn đề trở nên rõ ràng, vấn đề nào có đụng chạm nhiều đến con người, và vấn đề nào mà các chỉ thị có thể được xây dựng từ đó.

3) Xác định chỉ thị của từng vấn đề cốt lõi. Chỉ thị là một phép đo chuyên biệt của một vấn đề cụ thể, được người sử dụng lựa chọn. Ví dụ: lượng fecal colifoml, số loài bị đe doạ, tỷ lệ thất nghiệp, tỷ lệ bác sĩ/ 1000 dân... Vì BS sử dụng một thang bậc trình diễn, nên các chỉ thị đơn cũng phải là các chỉ thị định lượng trình diễn được, có nghĩa là có thể xác định được giá trị của chỉ thị. Các chỉ thị trung lập hoặc có ý nghĩa không rõ thì không được dùng, vì vậy chỉ thị phải là loại mong muốn, có thể chấp nhận hoặc xấu (không thể chấp nhận). Việc lựa chọn chỉ từ Phụ thuộc vào cái mà các chỉ thị trình diễn muốn lột tả để làm rõ vấn đề.

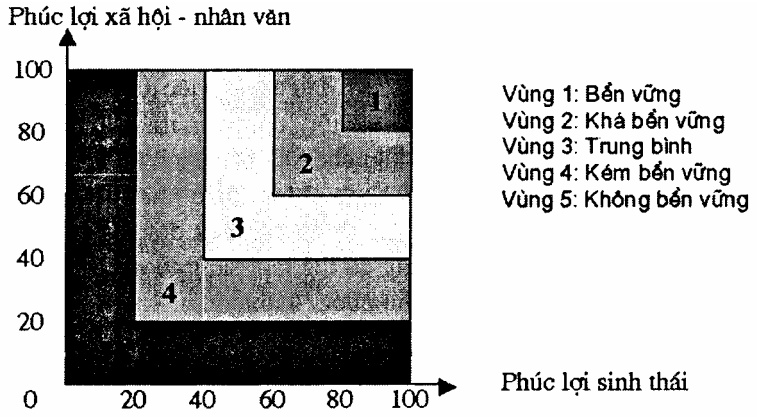
Tổ hợp các chỉ thị đơn thành các chỉ thị tổng hợp để diễn tả các phúc lợi nhân văn và sinh thái được tiến hành theo thứ bậc từ trên xuống dưới như sau:

Phân hệ		Sinh thái		Nhân văn
↓				
Mảng vấn đề	→	Nước	→	Tri thức
↓		↓		↓
Vấn đề cốt lõi	→	Sử dụng nước	→	Giáo dục
↓		↓		↓
Chỉ thị đơn	→	% nước sạch được cung cấp	→	Tỷ lệ người lớn mù chữ

Thang bậc BS có thể được bổ sung để tính được các ngưỡng

và các tác động phi tuyến bằng cách xác định giá trị BS nằm trong khoảng nào của các hạng sau (Hình):

100 - 8 1	Bền vững
80 - 61	Khá bền vững
60 - 41	Trung bình
40 – 21	Kém bền vững
20 - 0	Không bền vững



Hình 8. Thước đo tính bền vững IUCN, 1996 [16]

3.3. Phân tích hệ thống và quy hoạch

Đây là một quá trình thiết kế các can thiệp địa phương nhằm nâng cao sự phát triển bền vững. Kết quả cần đạt được là một chiến lược hoặc kế hoạch hành động nhằm phát triển bền vững. Phương pháp gồm:

- Phân tích tình huống và chẩn định.
- Xác định ưu tiên và các phương án.
- Phát triển chiến lược và kế hoạch hành động.
- Triển khai khung giám sát.

- ***Phân tích tình huống và chẩn định***

Đây là quá trình đánh giá tính bền vững của tài nguyên thiên nhiên, phúc lợi nhân văn và điểm mạnh hay hạn chế của các tổ chức. Tài nguyên thiên nhiên có thể được đánh giá gồm: khí hậu, địa chất, hiện trạng sử dụng đất, độ dốc, địa lý tự nhiên, đất, nước mặt, nước ngầm và hệ thống thủy văn. Các thông số sau đây phản ánh các đặc trưng cơ bản của việc đánh giá tài nguyên thiên nhiên: khả năng hiện tại (trữ lượng), mức độ sử dụng hiện tại, chất lượng và tính đa dạng, quan hệ nhân quả, cơ hội và ngưỡng khai thác bền vững.

Đánh giá phúc lợi nhân văn mở đầu bằng việc phân hạng các nhóm cộng đồng (về mặt kinh tế và xã hội), đánh giá mức độ thỏa mãn các nhu cầu cơ bản, thế mạnh và hạn chế của nền kinh tế địa phương, mức độ phát triển của các đơn vị hành chính khác nhau (ví dụ làng, xã) trong vùng. Cần thiết kế các can thiệp đặc biệt đối với các nhóm cộng đồng hoặc phụ vùng. Nó cũng có thể làm sáng tỏ các sức ép đặc biệt như khan hiếm thức ăn, tiêu thụ nước, ô nhiễm...

Việc đánh giá khả năng và hạn chế của các tổ chức gồm một phổ rộng các tổ chức trong vùng, từ tổ chức nhà nước, tư nhân, cộng đồng đến tổ chức phi chính phủ.

- ***Xác định ưu tiên* và *các phương án***

Làm rõ các vấn đề ưu tiên nổi trội từ phân tích tình huống và đề xuất các phương án hành động tương lai. Ưu tiên dựa trên các sức ép xã hội gay cán, những cơ hội có được trong tương lai và nhu cầu thực dụng nhằm đảm bảo ứng dụng thành công. Nhằm duy trì sự tham gia tích cực của các nhóm cộng đồng, các can thiệp phải là những tác động tích cực.

- ***Phát triển chiến lược và kê hoạch hành động***

Dựa vào các phương án được xác định ở bước 2, phát triển khung chiến lược để tăng cường tính bền vững. Kế hoạch hành

động phải làm rõ, chi tiết hóa các can thiệp cần tiến hành với các thẩm định về mặt kỹ thuật, xã hội và kinh tế cần thiết.

- ***Triển khai khung giám sát***

Triển khai bao gồm xác định các tổ chức có chức năng triển khai và xác định các nghĩa vụ thích hợp, lịch trình và ngân sách. Khung giám sát bao gồm các hệ thống và các chỉ thị để giám sát ở các cấp dự án và chương trình. Khung giám sát cũng bao gồm các kinh nghiệm cần cho những cải tiến giữa kỳ và sau này.

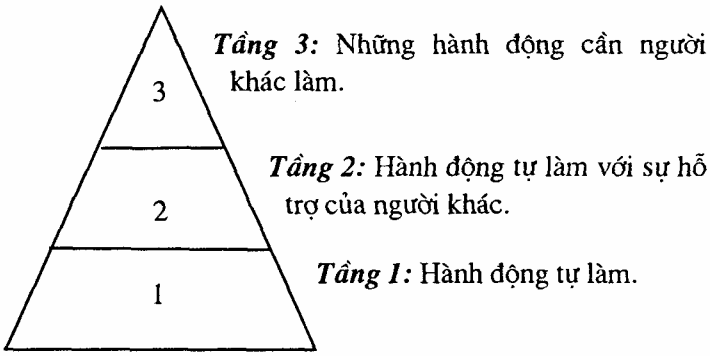
Phân tích hệ thống và quy hoạch là loại công cụ sử dụng chủ yếu tại thực địa. Khả năng chấp nhận của xã hội và các tổ chức là một tiêu chuẩn quan trọng. Sức mạnh của công cụ này thể hiện ở:

- Là một tiếp cận đa phương và tổ hợp.
- Cổ vũ sự tham gia rộng rãi của các nhóm quyền lợi thông qua quá trình tư vấn.
- Sử dụng tổ hợp các hiểu biết của cộng đồng cùng với các kiến thức chuyên sâu để lập quyết định.
- Tạo ra một dãy các phương án từ mức "cao siêu về khoa học" đến mức "có thể chấp nhận về mặt xã hội" thông qua một quá trình tư vấn và thỏa hiệp.
- Thúc đẩy sự thông hiểu của cộng đồng về các vấn đề phát triển bền vững.
- Xây dựng cơ sở dữ liệu để hỗ trợ giám sát các tác động của chương trình và quy hoạch tương lai.
- Lồng ghép các sáng kiến phát triển địa phương và những nỗ lực ở cấp khu vực (vùng).

3.4. Tháp hành động

Tháp hành động (Pyramid of Action - PA) là một công cụ trực

quan được xây dựng nhằm khởi phát tư duy của mọi người về những điều họ có thể làm cho chính mình, giảm bớt sự trông ngóng vào những nguồn tài trợ từ cơ quan bên ngoài và từ phía Nhà Nước (Hình 9). Tháp gồm 3 tầng:



Hình 9. Tháp hành động

Yêu cầu của PA là tầng 1 phải lớn hơn tầng 2, tầng 2 lớn hơn tầng 3. Các tháp có đáy càng rộng càng vững và có tính khả thi.

3.5. Đánh giá và quy hoạch phát triển bền vững nông thôn

Đây là một kiểu phương pháp cùng tham gia để đánh giá tính bền vững của nông thôn và hành động quy hoạch. Phương pháp gồm 2 giai đoạn, đều sử dụng các công cụ cổ vũ sự tham gia của cộng đồng.

Đánh giá tính bền vững nông thôn

Điều tra các điều kiện về sinh thái, nhân văn và chuẩn bị cho quy hoạch hành động. Giai đoạn này nhằm hỗ trợ nông dân và nhóm chuyên gia chia sẻ và thống nhất nhận định về các phúc lợi sinh thái cũng như nhân văn sự cần thiết của các hành động mà cộng đồng có thể chấp nhận.

Quy hoạch hành động cho sự bền vững nông thôn

Bước này gồm 2 công đoạn. (1) Người địa phương tự chuẩn bị kế hoạch hành động, gồm xác định một số vấn đề ưu tiên, hành động ưu tiên mà địa phương cần triển khai để giải quyết các vấn đề

ưu tiên này, những hành động bổ sung mà họ tiến hành với sự hỗ trợ từ ngoài (ví dụ đào tạo công cụ, thiết bị, tài chính), những hỗ trợ cần thiết, kể cả hỗ trợ từ bên ngoài. (2) Nhóm chuyên gia phối hợp đánh giá với người địa phương về tính thực tiễn của kế hoạch và về sự thỏa thuận của cộng đồng. Đồng thời, người địa phương và nhóm chuyên gia làm rõ các giả thuyết làm cơ sở của kế hoạch và xây đựng các chỉ thị để đánh giá các giả thuyết, sự tiến bộ của kế hoạch và hiệu quả.

3.5.1. Đánh giá tính bền vững nông thôn

Đây là giai đoạn đầu, chủ yếu được triển khai tại địa bàn cùng với dân làng. Bước này cần bắt đầu bằng việc sưu tập các tài liệu thứ cấp và tổ chức thực địa. Công việc của bước này gồm:

- Xây dựng hiểu biết chung.

- Tiếp cận phỏng vấn và đối thoại.

Phương pháp yêu cầu người tham gia chia sẻ và thống nhất các nhận thức về quan hệ chặt chẽ giữa phúc lợi nhân văn và phúc lợi sinh thái. Các câu hỏi chết trong giai đoạn này gồm:

- Chất lượng sống thế nào?

- Hệ sinh thái của chúng ta ở tình trạng nào?

- Con người và hệ sinh thái tương tác như thế nào?

Giai đoạn đánh giá gồm 3 công đoạn:

Công đoạn 1:

Nhóm đánh giá giải thích dự án và sử dụng tháp hành động để nhấn mạnh chiến lược cộng đồng phụ thuộc chủ yếu vào hành động của chính người dân. Nhóm giới thiệu mô hình quả trứng để mọi người nhận thức được họ là một phần hữu cơ của hệ sinh thái, phúc lợi nhân văn và phúc lợi sinh thái cần phải được cải thiện đồng thời. Tiếp theo, trình bày khung BS để nhấn mạnh ý tưởng này, đồng

thời cung cấp cho cộng đồng một công cụ do phúc lợi nhân văn và phúc lợi sinh thái. Dân làng xác định từng bậc thang (từ xấu đến tốt) theo tiêu chuẩn của họ. Sau đó họ thảo luận vị trí hiện nay của cộng đồng trên từng thang bậc và liệt kê các yếu tố đóng góp vào phúc lợi sinh thái và nhân văn.

Công đoạn 2:

Cộng đồng làm rõ các điều kiện của hệ sinh thái bằng cách xác định từng tổ phần của hệ thống (rừng, sông, đất ngập nước, đất chăn thả, đất trồng trọt, khu định cư); những người tham gia được đưa ra làm hai nhóm: một nhóm đánh giá hiện trạng, một nhóm đánh giá hồi cố Xây dựng các biểu đồ để làm rõ sự biến đổi của từng tổ phần: diện tích, điều kiện, đa dạng sinh học, sản xuất và dịch vụ. Kết quả thảo luận của mỗi nhóm được trình bày và thảo luận ở buổi họp chung để đạt được sự thỏa thuận hoặc ghi nhận các bất đồng

Trên cơ sở đó, tiếp tục làm rõ điều kiện sống của con người (phúc lợi nhân văn). Các nhóm kiểm tra các khái niệm tình trạng và khuynh hướng trong các lĩnh vực lương thực thực phẩm, phúc lợi, nghèo đói, hạ tầng cơ sở, sức khỏe dân số, nhận thức, tổ chức. Kết quả thảo luận nhóm một lần nữa lại được trình bày và thảo luận ở hội trường chung.

Công đoạn 3:

Cộng đồng xây dựng kế hoạch hành động. Trước hết xem xét lại BS để xem họ có cần thiết phải xác định lại vị trí của cộng đồng trên thang BS hay không. Thảo luận cách thức nhằm cải thiện vị trí trên thang (theo hướng tốt hơn) sau đó xây dựng kế hoạch hành động nhằm thực hiện ý đồ đó.

3.5.2. Lập kế hoạch hành động bền vững nông thôn

Đây là giai đoạn 2 của phương pháp. Sau khi kết thúc giai đoạn 1 - khởi thảo kế hoạch hành động, giai đoạn 2 mở đầu bằng

khảo sát thực tế cùng với người địa phương, nhằm kiểm tra tính khả thi của kế hoạch và gặp gỡ với các tổ chức, cơ quan liên quan ở các cấp quốc gia và địa phương. Cơ sở của giai đoạn này là thảo luận.

Câu hỏi chết ở giai đoạn này là:

- Xác định các vấn đề ưu tiên cần phải vượt qua để cải thiện tình trạng sinh thái và nhân văn hiện thời.
- Xác định nguyên nhân và hiệu quả của những vấn đề đó.
- Xác định các hành động cần triển khai để giải quyết vấn đề và các nguyên nhân của chúng.
- Làm cách nào để triển khai hành động.
- Làm cách nào để nhận ra rằng tình hình trở nên tốt lên hay xấu đi.

Phương pháp này cổ vũ sự thương thuyết giữa những người địa phương về những gì họ muốn làm và những gì cần phải làm. Vai trò của các chuyên gia bên ngoài là hỗ trợ các điều kiện khuyến khích người địa phương tham gia vào việc lập ra những quyết định tập thể, có giá trị.

Đây thực ra là một phương pháp hiệp thương. Các nhóm quyền lợi khác nhau - già/ trẻ, nam/ nữ, người cũ/ người mới định cư, các nhóm dân tộc... có các quyền lợi khác nhau nên quan tâm đến các chiến lược hành động khác nhau. Các nhóm khác nhau này cần phải thể hiện và cung cấp các thông tin thích hợp để xây dựng *các* phương án sao cho họ có thể thảo luận một cách chủ động để quyết định. Tất nhiên không thể giải quyết ổn thỏa mọi quan điểm khác nhau, nhưng ít nhất người địa phương cần được bày tỏ và hiểu biết lẫn nhau và cơ sở của việc lập quyết định phải công khai.

Mục tiêu của giai đoạn 2 là hỗ trợ cộng đồng địa phương xây dựng kế hoạch hành động mà chính họ sẽ thực hiện. Thông thường, việc nghiên cứu thực tế cùng với người địa phương cần khoảng 3

ngày. Khi kế hoạch hành động đã được chỉnh sửa và chấp nhận, thì cần xây dựng bộ chỉ thị đơn dùng làm công cụ đánh giá các giả thiết cơ sở của kế hoạch hành động, cũng như để giám sát các thành quả của kế hoạch.

Một đặc trưng cơ bản của phương pháp này là cộng đồng tự chọn và thiết kế các chỉ thị của họ.

3.6. Thương thuyết chiến lược

Đây là phương pháp sử dụng trong kinh doanh và hoạch định chính sách. Mục đích của phương pháp là:

- Đạt được sự thỏa thuận về phương án tối ưu nhằm giải quyết nhiều vấn đề phát triển bền vững.
- Quyết định được các thỏa thuận về trách nhiệm của các nhóm quyền lợi và đòi hỏi các nhóm phải thực thi các hành động của họ.

Thương thuyết chiến lược là một quá trình đối thoại, được triển khai tết khi tất cả các bên đều có mức độ đồng đều về thông tin, kỹ năng truyền thông và quyền lực. Trên thực tế ít gặp những điều kiện như vậy. Vì thế, quá trình thường phát triển dần dần: hàng loạt cuộc đối thoại, di chuyển dần dần từ sự chia sẻ thông tin đến đối thoại được, rồi đến thương thuyết chiến lược.

Phương pháp thương thuyết chiến lược gồm 4 bước cơ bản:

- Chia sẻ thông tin: các bên chia sẻ thông tin và xây dựng hiểu biết chung về mục tiêu của thương thuyết.
- Đánh giá quan điểm: các bên cùng đánh giá quan điểm của nhau và làm sáng tỏ các vấn đề cần xem xét và các trở ngại chủ yếu.
- Xây dựng thỏa thuận: bao gồm một chuỗi đối thoại và thỏa hiệp giữa các bên, yêu cầu các bên phải lùi ở điểm này và xem

xét các thỏa thuận của chính mình trước khi đi đến thỏa hiệp cuối cùng.

- Hoàn tất thỏa thuận: bản thỏa thuận phải xây dựng từng hạng mục chi tiết. Làm rõ chức trách và cơ chế giám sát cũng như tính toán. Các hạng mục phải dự thảo dưới dạng thuận lợi cho tất cả các bên sử dụng.

Mặc dù toàn bộ quá trình thương thuyết thu hút nhiều bên, nhưng nên xuất phát quá trình từ những đối thoại song phương. Ví dụ, có thể đối thoại giữa các nhóm quyền lợi trực tiếp và gián tiếp. giữa nhóm quyền lợi và nhóm bên ngoài. Nhóm bên ngoài cần tham gia với hai vai trò: vai trò người thương thuyết chính và vai trò người tổ chức - cổ vũ quá trình.

Những điều cần chú ý khi sử dụng phương pháp thương thuyết chiến lược

- Phương pháp hữu ích khi đối thoại được khởi đầu với các tổ chức chính thức hơn là với các tổ chức (các nhóm) không chính thức.
- Phương pháp hữu ích khi sử dụng trong tất cả các giai đoạn của quá trình quy hoạch - triển khai - đánh giá.
- Phương pháp hữu ích khi các nhóm đồng nhất. Nếu các nhóm không đồng nhất nên kết hợp với các phương pháp khác.

3.7. Biểu đồ SAM

Biểu đồ SAM (Sustainability Assessment Mapping) do Clayton đề xuất năm 1997 [9].

Các kết quả của phân tích vị thế có thể được biểu diễn ở dạng biểu đồ, khiến cho các thông tin trở nên dễ tiếp cận. SAM là công cụ biểu đồ dùng để trình diễn các thông tin vị thế và hỗ trợ việc lập quyết định. Mục đích của SAM là:

- Trực quan hóa trạng thái một hệ thống bằng một mặt phẳng đa thứ nguyên.
- Làm rõ các thoả thuận vốn bị ẩn dấu trong mỗi tham số của hệ thống.
- Hỗ trợ các tổ chức nhằm xác định mục tiêu và ưu tiên của chúng.
- Làm cho toàn bộ quá trình lập quyết định trở thành rõ ràng và trực quan. Các định kiến, sự chấp nhận và phán đoán giá trị là không thể tránh được, nhưng chúng không phải bao giờ cùng bộc lộ rõ ràng. Chúng thường ảnh hưởng lên quá trình lập quyết định ở những cách thức không rõ, không chính xác và không thể thẩm tra được. Làm cho tất cả các đầu vào trở nên công khai, cũng giúp cho việc quản lý được nâng cấp.
- Là công cụ giáo dục và trực quan.

Về cơ bản, SAM là một dạng biểu đồ hình tròn, trong đó, mỗi một mảng vấn đề (tức là mỗi tham số của hệ thống) được trình diễn trên diện tích của một hình quạt. Hiện trạng của mỗi mảng là diện tích được bôi đen của hình quạt tính từ tâm hình tròn. Nếu đạt được giá trị kỳ vọng, phần bôi đen sẽ là toàn bộ diện tích hình quạt. Kết quả biểu diễn cho phép nhận diện ngay được hiện trạng vấn đề. Các kịch bản hoặc kết quả tương lai có thể được sử dụng để tạo ra các biểu đồ khác. Những biểu đồ này sau đó được phân loại, sẽ làm rõ các sức ép dược kế thừa ở mỗi phương án được chọn.

Bước đầu tiên của SAM là xác định các mảng vấn đề (các tham số) các mảng sau đó có thể được phân loại theo tầm quan trọng (theo trọng số). Ví dụ nếu một số mảng quan trọng nhất là môi trường, thì chúng phải có sức nặng đủ mức để phân biệt một phải là các thay đổi trong dòng vốn môi trường với phía khác là các thay đổi trong loại tài nguyên không nhạy cảm (có thể được đền bù bởi các kết quả ở đâu đó) Tương tự, nếu một mảng quan trọng là

kinh tế, thì chúng phải đủ nhạy cảm để phân biệt giữa các yếu tố sống còn của các đối tác hoặc doanh nghiệp liên quan, với các yếu tố có thể được chấp nhận để có thể nhượng đổi qua lại.

Các nguồn thông tin có thể được sử dụng dưới dạng tách rời hay tổ hợp. Việc tính toán các chi phí môi trường trực tiếp hay gián tiếp, xuôi hay ngược, dòng tài nguyên và đánh giá tác động môi trường của một dự án là một quá trình tốn kém và phức tạp. Nhiều phương pháp được đề xuất để giải quyết vấn đề này hiện nay còn chưa được thống nhất. Vì thế, thường thường cần phải loại bỏ một số thông tin và phải sử dụng một biểu đồ dạng tổ hợp (nhưng đã được đơn giản hóa) để trình diễn một hiện tượng phức tạp. Giá trị của phương pháp là ở chỗ sử dụng các trục cho phép so sánh giữa các phương án, làm cho các lựa chọn trở nên công khai và trực quan khiến cho luôn luôn có thể xác định và kiểm tra các tính toán.

SAM thực chất là cách trình diễn tất cả các thứ nguyên (các tham số) đặc trưng của hệ thống lên cùng một mặt phẳng. SAM là mặt phẳng đa thứ nguyên. Vì hiện trạng của hệ thống không bao giờ đạt được giá trị kỳ vọng (giá trị này trùng với hình tròn), nên SAM thực tế bao giờ cũng đặc trưng bằng một ranh giới gồ ghề.

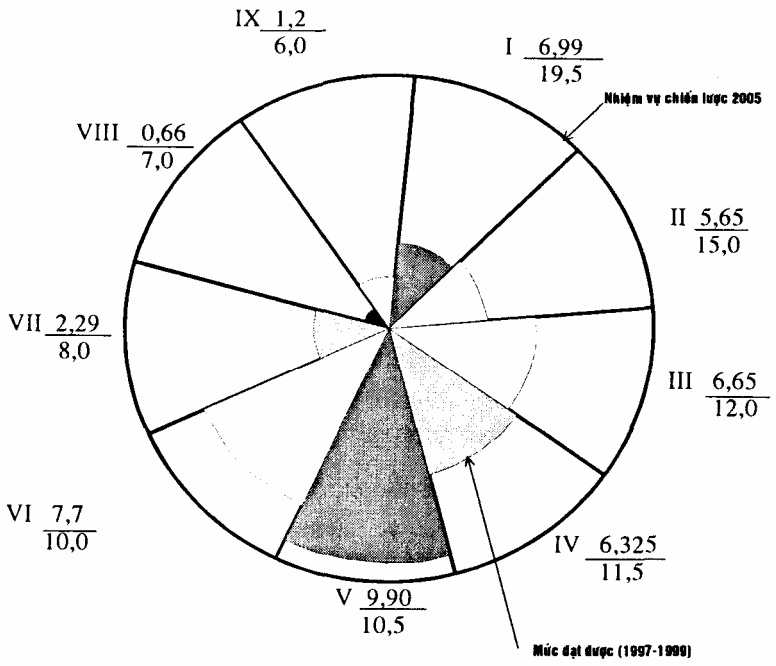
Ngoài ra, SAM có thể được vẽ theo kiểu chồng gối đồng tâm, do đó các tác động địa phương, khu vực và toàn cầu có thể được minh họa trên cùng một biểu đồ tròn đồng tâm với 3 đường tròn có bán kính khác nhau.

So sánh giữa các SAM của các phương án khác nhau, hoặc giữa một SAM lý tưởng với một SAM thực tế được xây dựng trên cùng một hệ trục, có thể làm rõ các sức ép.

Mục đích của SAM là làm cho các sức ép trở thành công khai hơn, trực quan hơn, cho phép gắn kết các mảng vấn đề nghiên cứu với các vấn đề lượng giá trong cùng một mô hình duy nhất (bằng cách cho phép các tỷ lệ không tương đương), để làm cho các quá

trình lập quyết định trở nên dễ tiếp cận, làm sáng tỏ vị thế, sự thỏa thuận, giúp cho việc xác định dãy các phương án, tạo khả năng giám sát có hiệu quả hơn đối với các tác động do các quyết định gây ra theo thời gian.

Ví dụ: Biểu đồ SAM trình bày trạng thái những vấn đề bức xúc của môi trường tỉnh Ninh Thuận năm 1998 - 1999 và trạng thái kỳ vọng năm 2005 của Chiến lược Môi trường tỉnh Ninh Thuận (Hình 10), được thiết kế dựa trên trục tỷ số.



Hình 10. Biểu đồ SAM về trạng thái môi trường Ninh Thuận

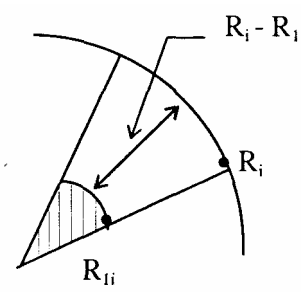
***Ghi chú**:* Các mảng

I Vệ sinh môi trường và nước sạch nông thôn	6,99 / 19,5.
II Nhận thức môi trường của cộng đồng	5,65 / 15,0.
III Phòng chống ô nhiễm	6,65 / 12,0.
IV Năng lực quản lý môi trường	6,325 / 11,5.

V Độ che phủ rừng	9,90 / 10,5.
Vi Diện tích IPM	7,70 / 10,0.
VII Quản lý chăn thả gia súc có sừng	2,29/ 8,0.
VIII Kiểm soát nhiễm mặn	0,66 / 7,0.
IX ứng xử tai biến môi trường	1,2 / 6,0.

3.8. Biểu đồ Downjone sinh thái EDI

Biểu đồ EDI (Ecological Downjone Index) dược Brink đề xuất lần đầu năm 1991 [8]. Thoạt đầu, EDI dùng để đánh giá một hệ sinh thái tự nhiên và được định nghĩa như sau: EDI là hiệu số giữa giá trị kỳ vọng và giá trị hiện tại của hệ sinh thái. Giá trị hiện tại được trình bày trên vòng tròn của biểu đồ AMOEBA (loại biểu đồ SAM áp dụng cho hệ sinh thái tự nhiên). EDI là tổng khoảng cách từ đáy hình quạt hiện trạng đến vòng tròn kỳ vọng của toàn bộ hệ thống (Hình 11).



Hình 11. Cách tính EDI

Gọi: R_i là trục giá trị kỳ vọng của thành tố i (chỉ thị i)

R_{1i} là giá trị đạt được thiện trạng) của thành tố i

n là số thành tố của hệ thống

$$EDI = \sum_{i=1}^{n} (R_i - R_{1i})$$

Có thể áp dụng biểu đồ EDI cho một hệ thống sinh thái nhân

văn bằng cách thay biểu đồ AMOEBA bằng SAM và gán cho EDI bao gồm cả các thành tố của mảng phúc lợi nhân văn. Mặt khác có thể cải biến cách tính EDI của Brink bằng cách lượng hóa các chỉ thị nhờ xác định trọng số hệ thống WS; (Weight of System) của từng chỉ thị như sau:

- Gọi trạng thái kỳ vọng của cả hệ thống WS là 100% (1,00);

- Giá trị trọng số hệ thống của thành tố i là WSI ta có:

$$WS_i = R_i \times \frac{100}{\sum_{i=1}^{n} R_i}$$

- Giá trị thực tế của thành tố i là:

$$W_{1i} = WS_i \times \frac{R_{1i}}{R_i}$$

Giá trị thực tế của cả hệ thống là:

$$W_1 = \sum_{i=1}^{n} WS_{1i}$$

Từ đó ta tính được EDI

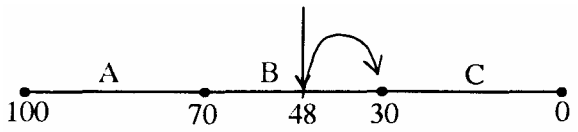
$$EDI = WS - W_I = 100 - W_I$$

Giá trị EDI bao gồm trong khoảng từ 0 đến 100, có thể biểu diễn trên thột trục thẳng. Trục này có 2 điểm khác biệt:

EDI = 30 Ngưỡng an toàn

EDI = 70 Ngưỡng tai biến.

Giả sử giá trị EDI của một hệ thống là 48 ta có vị trí của hệ trên biểu đồ EDI như Hình 12.



Hình 12. Vị trí của hệ có EDI = 48

Hai điểm đặc biệt chia biểu đồ EDI thành 3 khoảng:

A: Khoảng sự cố, suy thoái của hệ thống.

B: Khoảng có vấn đề của hệ thống.

C: Khoảng an toàn của hệ thống.

Quan sát biểu đồ EDI có thể thấy ngay hệ thống nghiên cứu nằm trong khoảng "có vấn đề". Các giải pháp cải thiện môi trường hướng vào việc giám sát EDI, trước hết để chuyển vị trí đến ngưỡng an toàn (EDI = 30) và sau đó là đưa hệ thống đến vị trí tết hơn trong khoảng C (EDI < 30).

3.9. Kiến tạo chỉ số

- ***Những khái niệm cơ bản***

Chỉ số (index) và *chỉ thị* (indicator) là những thông tin đặc trưng, cô đọng, đơn giản và định lượng, phản ánh bản chất của một hệ thống (nếu là chỉ số) hoặc bản chất của một yếu tố, một tổ phần, một tính chất của hệ thống (nếu là chỉ thị).

Index được xây dựng từ tổ hợp các indicators, tuy nhiên không nhất thiết khi kiến tạo chỉ số đều phải xây dựng chỉ số, nhiều trường hợp, để đánh giá một tính chất, một tham số của hệ thống, chỉ cần xác định một vài chỉ thị là đủ. Phương pháp xác lập chỉ số và hoặc chỉ thị định lượng được gọi chung là phương pháp kiến tạo chỉ số. Các thông tin đặc trưng nhưng không định lượng không được gọi là chỉ sốt hay chỉ thị, mà được gọi là các tiêu chí hoặc trong một số trường hợp, cần gọi là các dấu hiệu đặc trưng. Ví dụ, sự tăng trưởng kinh tế phi nông nghiệp trọng một cộng đồng nông

thôn là tiêu chí, nhưng sự tăng trưởng đó nếu được đo bằng tỷ lệ giữa thu nhập phi nông nghiệp so với tổng thu nhập của cộng đồng, sẽ là một chỉ thị. Kiến tạo chỉ số dựa theo nguyên tắc sau:

Tiêu chí (dấu hiệu đặc trưng) + phép đo định lượng = chỉ thị

Như vậy chỉ thị là một số đo thường có đơn vị (có thứ nguyên)

Tổ hợp các chỉ thị = chỉ số

Chỉ số là một phép đo không có đơn vị (không có thứ nguyên) vì các chỉ thị khác nhau có thứ nguyên khác nhau; khi chúng được tổ hợp lại các đơn vị đo sẽ bị loại bỏ.

Ví dụ: Chỉ số phát triển nhân văn HDI của Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) là một chỉ số (không thứ nguyên) có trị số từ 0 đến 1 . HDI được xây dựng từ 3 chỉ thị:

- Thu nhập bình quân (đo bằng đô la tương đương).

- Tuổi thọ bình quân (đo bằng năm).

Trình độ học vấn (đo bằng số năm đến trường bình quân và tỷ lệ người lớn trên 15 tuổi biết chữ).

- ***Lịch sử của phương pháp***

Quy một hệ thống phức tạp thành một vài chỉ số hay chỉ thị đơn giản để tiện tính toán, đánh giá và so sánh là một nhu cầu bức xúc trong lĩnh vực kinh tế - xã hội. Vì thế, xuất phát điểm của kiến tạo chỉ số đã hình thành rất sớm trong lĩnh vực dân số học (ví dụ độ mắn tổng số TFR, các chỉ số di cư, nhập cư, tử vong, trẻ sơ sinh. . .) và lĩnh vực kinh tế học (ví dụ các chỉ số GDP, GNP, tốc độ tăng trưởng kinh tế, thu nhập bình quân trên đầu người. . .). Các chỉ số nói trên ngày nay vẫn đang được sử dụng. Tuy nhiên, với những cố gắng không mệt mỏi, UNDP trong thập niên 1990 đã xây dựng cơ sở toán học vững chắc và ứng dụng trong việc đề xuất hàng loạt các chỉ số đánh giá phát triển như HDI (chỉ số phát triển con người),

GDI (chỉ số phát triển giới). CPM (độ đo nghèo tiềm năng), HPI (chỉ số nghèo nhân văn) v.v. . . Sự nở rộ các chỉ số đánh giá phát triển này đánh dấu sự ra đời của kiến tạo chỉ số như một hệ phương pháp đo lường và đánh giá phát triển chính thức.

Vào những năm cuối của thế kỷ 20 (1996 - 1998) đến nay, các nhà khoa học đã phát triển và ứng dụng kiến tạo chỉ số trong việc đánh giá hệ thống môi trường và phát triển. Các chỉ số Độ đo bền vững BS (IUCN, 1998), chỉ số bền vững địa phương LSI (Nath and Talay, 1998) đã là những viên gạch móng đấu tiên cho việc xây dựng các chỉ số định lượng có yếu tố môi trường.

Kiến tạo chỉ số, hiện nay trở thành một phương pháp mạnh đang tiếp tục phát triển và được ứng dụng ngày càng rộng rãi, trong phân tích và đánh giá hệ thống môi trường và phát triển.

- ***Nguyên tắc của kiến tạo chỉ số***

Một chỉ số hay chỉ thị phải được xây dựng theo các nguyên tắc cơ bản sau:

- Định lượng hoặc phải được lượng hóa (cho điểm) để trở thành định lượng. Đây là một phép đo khách quan không phụ thuộc vào người tính toán.

- Đơn giản và dễ tính toán để có thể tính nhanh với chi phí rẻ và dễ cập nhật.

- Phải đủ tính đại diện cho toàn hệ thống (chỉ số) hay một tính chất đặc trưng của hệ thống (chỉ thị).

- ***Các bước kiên tạo chỉ số***

- *Bước 1:* Phân tích chức năng, cấu trúc của hệ thống để xác định các tiêu chí đánh giá, mỗi tiêu chí phản ánh một chức năng hoặc tính chất của một yếu tố cất- trúc cơ bản của hệ thống. Mỗi hệ thống có thể xác định n tiêu chí với $n \geq 1$, tuy nhiên n không nên quá nhiều để tránh phức tạp hóa cách tính.

- *Bước 2:* Xác định cách đo lường các tiêu chí. Môi tiêu chí có thể có một đơn vị đo riêng; trên cơ sở đó, xác định một chỉ thị cho mỗi tiêu chí.

Trong trường hợp đo lường tính trồi của một hệ thống, chỉ cần 1 tiêu chí, khi đó hệ thống chỉ có 1 chỉ thị duy nhất, nên chỉ thị này cũng chính là chỉ *số*.

- *Bước 3:* Triệt tiêu thứ nguyên của các chỉ thị. Để tính chỉ số tổng hợp từ *n* chỉ thị cần bỏ thứ nguyên (đơn vị) của các chỉ thị bằng phương trình tương quan.

$$I_i = \frac{I_{thực} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

trong đó:

I_i: chỉ thị thứ i

$I_{thực}$ độ đo chỉ thị thứ i hiện trạng của hệ thống nghiên cứu

I_{max} giá trị kỳ vọng của chỉ thị thứ i trong hệ thống.

I_{min} giá in cực tiểu của chỉ thị thứ i trong hệ thống.

- *Bước 4:* Xác định trọng số C_i của các chỉ thị. Các chỉ thị I_i có thể có sức nặng (trọng số) C_i ngang nhau ($C_i = 1$) hoặc khác nhau.

Có 3 phương pháp xác định trọng số C:

+ Nếu các chỉ thị đơn là tương đương thì trọng số của các chỉ thị có thể coi bằng nhau và đều bằng 1,0.

+ Dựa vào kinh nghiệm thực tiễn có thể gán cho các chỉ thị các trọng số C_i khác nhau.

Ví dụ: Nath và Talay (1998) đã gán trọng số cho các chỉ thị để tính chỉ số Bền vững địa phương (LSI) như sau:

I_i:Tỷ lệ trẻ vị thành niên không phạm pháp, $C_i = 2,0$.

I_2: Tỷ lệ số dân được dùng nước sạch. $C_2 = 4,0$.

I_3: Tỷ lệ số ngày không bị ô nhiễm không khí trong một năm,

I_4: Tỷ hệ trẻ sơ sinh không tử vong, C_4= 2,0.

I_5: Tỷ lệ diện tích đất không bị ô nhiễm C_5 = 1,0.

Tổng C = 12,0.

Việc gán trọng số thường gây ra tranh cãi vì thế chỉ được sử dụng khi tác giả của trọng số là những nhà nghiên cứu có uy tín hoặc việc ứng dụng của chỉ số với các trọng số đã cho trong thực tiễn tỏ ra nhạy cảm và hiệu quả.

+ Dựa vào bình chọn ưu tiên của các chuyên gia (được trình bày ở mục 3.10).

- *Bước 5:* Tính toán chỉ số.

Phương pháp đơn giản và phổ biến nhất để tính toán chỉ số là tính trung bình cộng đơn giản hoặc trung bình cộng kết hợp lũy thừa.

+ *Phương pháp trung bình cộng đơn giản:* Ví dụ chỉ số Độ đo nghèo tiềm năng CPM (Capabiiity Poverty Measure) *(UNDP, 1997).*

$$CPM = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$$

I_1 : Tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi bị suy dinh dưỡng.

I_2: Tỷ lệ số ca sinh đẻ không được chăm sóc bởi nhân viên y tế được đào tạo.

I_3: Tỷ lệ phụ nữ từ 15 tuổi trở lên bị mù chữ.

+ *Phương pháp trung bình cộng kết hợp lũy thừa:* Ví dụ chỉ số Nghèo nhân văn HPI (Human Poverty Index) *(UNDP, 1996).*

$$HPI = \left(\left[I_1^3 + I_2^3 + I_3^3\right]/3\right)^{1/3}$$

$$I_3 = \frac{1}{3}(I_{31} + I_{32} + I_{33})$$

trong đó:

I_1: Tỷ lệ số người chết yểu trước 40 tuổi.

I_2: Tỷ lệ số người từ 15 tuổi trở lên mù chữ.

I_{31}: Tỷ lệ số người không được dùng nước sạch.

I_{32}: Tỷ lệ dân số không được hưởng phúc lợi y tế.

I_{33}: Tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi bị suy dinh dưỡng.

Chú ý rằng 2 phương pháp trên đều được áp dụng cho trường hợp $C_i = 1,0$. Với $C_i \neq 1,0$ chúng ta có phương trình tổng quát để tính chỉ số:

$$\text{Chỉ số (Index)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} I_i C_i}{\sum_{i=1}^{n} C_i} = \frac{1}{C}\sum_{i=1}^{n} C_i$$

Ví dụ chỉ số Bền vững địa phương LSI đã nêu ở trên:

$$LSI = \frac{1}{12}\sum_{i=1}^{5} I_i C_i$$

Với phương pháp tính toán nói trên, khoảng biến thiên của chỉ số là 0,0 (kém nhất) đến 1,0 (tốt nhất). Để tiện phân tích người ta có thể chia khoảng biến thiên đó ra những khoảng nhỏ hơn, ví dụ:

Từ 0 đến <0,20 : Tồi tệ, rất kém.

Từ 0,02 đến < 0,04 : Kém.

Từ 0,04 đến < 0,06 : Trung bình.

Từ 0,06 đến < 0,08 : Khá.

Từ 0,08 đến ≤ 1 ,0 : Tốt.

3.10. Phương pháp xác định ưu tiên và trọng số ưu tiên

Việc xác định thứ tự ưu tiên cho các tiêu chí trong một hệ thống môi trường và phát triển nhiều tiêu chí là một việc làm khó khăn vì sự khác nhau trong quan điểm đánh giá của chuyên gia. Dù có thảo luận hiệp thương mất thời gian đến đâu, cách nhìn nhận về tầm quan trọng của từng tiêu chí cũng văn gây tranh cãi. Phương pháp trung lập nhanh nhất và dễ được chấp nhận là phương pháp phát phiếu bình chọn và tính toán, dựa vào các tiên đề sau:

- Các phiếu bình chọn đều có giá trị ngang nhau, bất kể sự khác nhau về ngành nghề, trình độ chuyên môn, học vấn và vị trí xã hội của chuyên gia như thế nào.

- Khoảng cách giữa các hàng bậc ưu tiên đều bằng nhau về giá trị định lượng: sự khác biệt giữa bậc ưu tiên (n) và bậc (n+1) là bằng nhau.

Phương pháp được tiến hành qua các bước sau:

- *Bước 1*: Xây dựng ma trận bình chọn

Giả sử hệ thống được xác định qua n tiêu chí, mỗi tiêu chí sẽ được đo lường bằng 1 chỉ thị $I_i = 1 \div n$), chúng ta sẽ xây dựng ma trận gồm n hàng với n cột, mỗi hàng dành cho việc tổng hợp các phiếu bầu chọn cho các bậc ưu tiên khác nhau của tiêu chí i, mỗi cột dành cho việc tổng hợp số phiếu bầu chọn của tất cả các tiêu chí i cùng một bậc ưu tiêu. Ma trận bình chọn có dạng như sau:

Bảng 2. Ma trận bình chọn

Tiêu chí	Các bậc ưu tiên			
	I	II	…	n
	n	n-1		1
I_1				
I_2				
…				
I_n				

Số điểm chênh lệch giữa mỗi mức bình chọn là 1,0 (mức thấp nhất thứ n, sẽ có W_n = 1,0), ở mức cao nhất (ưu tiên I, sẽ có W_I = n). Ký hiệu số điểm là W_{ij}.

Ví dụ, nếu có 10 tiêu chí phải xếp bậc ưu tiên từ I đến X thì: ưu tiên I (10 điểm), ưu tiên II (10 - 1 = 9 điểm), ưu tiên X (l điểm).

Người bình chọn có nhiệm vụ chia n tiêu chí vào n bậc ưu tiên, so đó nếu gọi m_{ij} là số phiếu bình chọn cho tiêu chí i ở bậc j, thì tổng số phiếu bình chọn theo hàng ngang phải đúng bằng tổng số chuyên gia. Tổng số phiếu theo mỗi cột dọc sẽ bằng tổng số chuyên gia, nếu người bình chọn không chọn từ hai tiêu chí trở lên vào cùng bậc ưu tiên. Tổng số phiếu của mỗi cột sẽ khác tổng số chuyên gia: nếu người bị chẹn xếp hai tiêu chí trở lên vào cùng một bậc ưu tiên. Trường hợp này sẽ có tiêu chí không được chọn.

Bước 2: tính toán số điểm (q_{ij}) của mỗi bậc ưu tiên j của mỗi tiêu chí i.

$$q_{ij} = m_{ij} \times W_{ij}$$

Ví dụ ở bậc ưu tiên thứ I, tiêu chí i có 5 phiếu, ở bậc ưu tiên hai tiêu chí i có 2 phiếu, ta có:

$$q_{iI} = 5n$$

$$q_{iII} = 2\ (n-1)$$

- *Bước 3:* tính tổng số điểm (Q_i) mà tiêu chí i đạt được ở tất cả các hàng bậc bình chọn

$$Q_i = \sum_{j=1}^{n} q_{ij}$$

Sự khác nhau của Q_i cho phép xác định mức độ ưu tiên của các tiêu chí i.

Bước 4: tính W là tổng điểm của cả hệ thống, tức là của mọi tiêu chí đạt được ở tất cả các bậc ưu tiên.

$$W = \sum_{i=1}^{n} Q_i$$

- *Bước 5:* Xác định trọng số C_i của mỗi tiêu chí bằng cách cho W=100% (= 1,0)

$$C_i = Q_i/W$$

C_i tính theo phương phá này bao giờ cũng là số lẻ, có giá trị trong khoảng từ 0,0 đến 1,0. C_i chính là tỷ lệ giữa điểm số bình chọn của chuyên gia cho chỉ thị I_i ở tất cả các bậc ưu tiên.

Bài tập minh họa

Hãy xác định thứ tự ưu tiên và trọng số C_i của các tiêu chí xác định hệ thống vệ sinh môi trường của một điểm dân cư nông thôn, với số chuyên gia tham gia bình chọn là 10 người.

Kết quả tính toán được thể hiện trong ma trận tổng hợp sau. Khi tổng hợp kết quả bình chọn của 10 chuyên gia (ở mỗi ô, tử số là số phiếu chọn, mẫu số là số điểm q_i đạt được)

Bảng 3. Ví dụ về ma trận bình chọn

Tiêu chí	Các bậc ưu tiên						
	I	II	III	IV	V	Q_i	C_i
	5	4	3	2	1		
I_1: Cấp nước sạch	$\frac{3}{15}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	34	0,223
I_2: Quản lý chuồng trại gia súc	$\frac{3}{15}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{3}$	29	0,191
I_3: Quản lý rác thải	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{5}$	32	0,211
I_4: Quản lý HCBVTV	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{4}$	25	0,264

I_5: Vệ Sinh an toàn thực phẩm	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{1}$	32	0,21 1

Chú ý: Tử số là số phiếu bình chọn cho 1 bậc ưu tiên, mẫu số là tổng điểm bình chọn của bậc đó.

W : 34 + 29 + 32 + 25 + 32 = 152 = 100%

C_i : Q_i/W có thể là một số vô tỷ, cần làm tròn sao cho tổng C_i = 1,0

3.11. Phân tích khung logic - LFA

Lịch sử và mục tiêu của phân tích khung logic* (Logical *Framework(Analysis LFA)

LFA là hệ phương pháp sử dụng tiếp cận hệ thống trong việc xây dựng và thẩm định dự án, đề tài nghiên cứu, lựa chọn phương án. . . (từ đây trở đi gọi chung là dự án), được áp dụng lần đầu tiên tại cơ quan Viện trợ Hoa Kỳ vào cuối những năm 1960 [3]. Cho đến nay, LFA là phương pháp bắt buộc thực hiện trong xây dựng và thẩm định dự án tại các nước phát triển, cũng như ở các nước đang phát triển nếu muốn nhận tài trợ hay vay vốn của các tổ chức hỗ trợ phát triển quốc tế.

Mục tiêu của LFA là tính toán mọi yếu tố đặc trưng và cần thiết đảm bảo cho một dự án đi đúng hướng và đạt được mục tiêu của dự *án.*

Các yếu tố của một khung logic

Khung logic là một ma trận được lấp đầy bằng các yếu tố buộc phải phân tích, bao gồm:

- *Mục tiêu chiến lược:* là mục tiêu dài hạn mà dự án góp phần cùng với các dự án khác nhau để đạt được. Mục tiêu chiến lược phản ánh tính trồi của thượng hệ mà mục tiêu của từng dự án cụ thể là tính trồi của mỗi hệ thống dự án. Cần tránh xác định tính trồi của

thượng hệ quá tham vọng hoặc không có giới hạn rõ ràng. Ví dụ không nên đặt mục tiêu chiến lược là "xoá đói giảm nghèo ở huyện X" mà nên xác định rõ "Dự án nhằm thay thế toàn bộ nhà tạm bằng nhà bán kiên cố và kiên cố của huyện X".

- *Mục tiêu của dự án:* mô tả các hiệu quả kỳ vọng của dự *án.* Mục tiêu của dự án là mục tiêu cụ thể, diễn đạt sự mong muốn của dự án, nhưng nó không hoàn toàn nằm trong sự kiểm soát của dự án vì còn tuỳ thuộc vào đầu vào và các yếu tố bên ngoài ảnh hưởng đến dự án. Mục tiêu của dự án xác định độ lớn của dự án về phương diện tài nguyên, nguồn lực và phương cách thực hiện. Một dự án chỉ có một mục tiêu, nếu có từ 2 mục tiêu trở lên thì gọi là chương trình. Chương trình có từ 2 dự án trở lên.

- *Đầu ra của dự án:* là kết quả cụ thể sẽ đạt được nhờ các hoạt động của dự án và được dự án đảm bảo. Đầu ra phản ánh quyền lực của dự án, còn mục tiêu của dự án không chỉ bao gồm các đầu ra mà còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài.

- *Hoạt động:* bao gồm các hành động cần làm để tạo ra đầu ra. Mỗi đầu ra cần 1 hoạt động; mỗi hoạt động cần một hay một số hành động. Mỗi hoạt động trong thiết kế dự án cần hướng vào việc tạo ra một đầu ra cụ thể, nếu hoạt động không dẫn tới đầu ra thì cần bị loại bỏ.

Đầu vào: là điều kiện cần, là cơ sở để dự án sản xuất ra các đầu ra đã dự tính. Đầu vào có thể là các nguồn lực, nhân lực, tài lực, vật lực tín lực, quản lý, thời gian. . . tóm lại là mọi thứ cần thiết để đảm bảo đầu ra của dự án.

- *Các yếu tố bên ngoài:* là những điều kiện đủ, phải có để dự án thành công, nhưng lại nằm ngoài tầm kiểm soát trực tiếp của dự án. Những yếu tố bên ngoài có đặc trưng là cần cho dự án, quan trọng, hoàn toàn có thể xảy ra nhưng không chắc chắn.

Nếu có một yếu tố không quan trọng, hoặc chắc chắn có, hoặc

ít khả năng có thì không phải là yếu tố bên ngoài, cần loại bỏ khi xây dựng dự án. Yếu tố quan trọng nhưng ít khả năng xảy ra được gọi là yếu tố "giết chết" dự án. Ví dụ dự án "xây dựng bãi chôn lấp chất thải" sẽ không thể dựa vào yếu tố "giết chết" là "được Ngân hàng châu Á cho vay ưu đãi 1 triệu đô la Mỹ".

- *Chỉ thị xác minh:* các mục tiêu chiến lược, mục tiêu dự án và đầu ra phải được xác minh bằng các chỉ thị định lượng, cố định với giá cả hợp lý. Chỉ thị xác minh phải trả lời cho các câu hỏi: bao nhiêu? Cái gì? Cho ai? Khi nào? Bao lâu? Ở đâu? Chỉ thị phải chỉ rõ phương tiện thích hợp để xác minh, giá cả hợp lý.

Tất cả các yếu tố trên phải lấp đầy một khung logic như sau: **Bảng 4. Mẫu khung logic**

Mục tiêu chiến lược	Các chỉ thị xác minh	
Mục tiêu của dự án	Các chỉ thị xác minh	Các yểu tố bên ngoài
Các đầu ra	Các chỉ thị xác minh	Các yếu tố bên ngoài
Các hoạt động	Các đầu vào	Các yếu tố bên ngoài

Như vậy, một khung logic được xây dựng với triết lý hệ thống như sau: với các yếu tố bên ngoài (đã dự tính) xảy ra và có đủ các đầu vào theo yêu cầu, thì các hoạt động sẽ được thực hiện, tất yếu sẽ đảm bảo đầu ra; khi đầu ra được đảm bảo thì mục tiêu của dự án là hiện thực có thể xác minh được, chắc chán đóng góp tốt (qua chỉ thị xác minh) mục tiêu chiến lược của chương trình.

- ***Nhược điểm của LFA***

- LFA là một công cụ phân tích trung lập, vì vậy có phần cứng nhắc khi áp dụng cho các hệ thống nhân văn mềm và mờ. Ở các hệ thống này, các yếu tố bên ngoài và các đầu vào nhiều khi biến động khó lường; các hoạt động cũng phụ thuộc rất nhiều vào bối cảnh địa phương và nguồn cung cấp tài chính thiếu mạch lạc. Sự điều chỉnh quá nhiều về đầu vào, hoạt động và các yếu tố bên ngoài nhiều khi làm cho phân tích LFA chỉ còn là hình thức.

- LFA chỉ thực sự có hiệu quả khi các bên tham gia dự án đều nắm được phương pháp. Ở nhiều trường hợp, các dự án địa phương khi sử dụng LFA lại phát sinh thêm nhu cầu đào tạo, tập huấn. . . làm tăng kinh phí dự án.

Ví dụ minh hoạ:

Sử dụng LFA để lập dự án "Xây *dựng mô hình cộng đồng tham gia quản lý rác sinh hoạt tại phường X, 500 hộ, 2000 dân"*

Bảng 5. Ví dụ về LFA

Mục tiêu của chiến lược: Quản lý triệt để rác sinh hoạt của phường X.	*Chỉ thị xác minh:* Thu gom, vận chuyển 90% rác thải trong ngày đến địa điểm tập kết của Công ty Môi trường đô thị	
Mục tiêu của dự án: Xây dựng mô hình thu gom và vận chuyển rác có sự tham gia của cộng đồng, tự trang trải chi phí	*chỉ thị xác minh:* 1. Thu được phí đổ rác từ 90% số hộ trở lên. 2. Thành lập tổ thu gom rác tự quản, được trang bị tốt và có trách nhiệm, có tay nghề.	*Yếu tố bên ngoài:* 1. UBND phường phối hợp hỗ trợ tổ chức tổ thu gom, thu phí và vận động nhân dân đổ rác đúng giờ, đúng nơi quy định. 2. Sự phối hợp vận chuyển rác từ phường ra bãi rác 1 thành Phố.

Các đầu ra:	*Chỉ thị xác minh:*	*Yếu tố bên ngoài.*
1 . Tổ thu gom có kỹ thuật. sức khỏe và trách nhiệm. Trang bị dụng cụ thu gom rác và trang bị bảo hộ lao động cho công nhân. Có các thiết bị sửa chữa và bảo dường dụng cụ 2. Tổ thu phí vệ sinh do Hội phụ nữ phường phụ trách. 3. Lộ trình (điểm, tuyến) và tần suất thu gom hợp lý 4. Phương thức sử dụng hợp lý phí vệ sinh.	1. Tổ chức tổ thu gom 10 người, bổ nhiệm tổ trưởng và có 2 người dự bị. 2. Trang bị 5 xe đẩy, 10 xẻng, 20 chổi, 20 bộ quần áo bảo hộ, 20 bộ găng tay, mũ, giầy và khẩu trang. 3. Đặt 50 thùng rác phân tán trong phường. 4. Xác lập 1 vị từ tập kết rác trung chuyển. 5. Sửa lại toàn bộ tuyến ngõ để vận hành xe đẩy. 6. 10% phí đổ rác thù lao cho người thu phí, 20% dành cho sửa chữa nhỏ trang bị, 70% dành trả lương cho công nhân. 7. Tần suất thu gom ngõ hẻm 1 lần/ ngày, đường phố gom vét vào ban ngày.	1 . Công ty Môi trường đô thị vận chuyển rác từ trạm trung chuyển đến bãi rác thành phố 1 lần mỗi ngày vào sau 11 h đêm. 2. UBND phường cho phép địa điểm đặt 50 thùng rác và 1 trạm trung chuyển rác. 3. Hội đồng nhân dân ra quyết anh thu phí và phương thức sử dụng phí vệ sinh.

Hoạt động:	*Đầu vào:*	*Yếu tố bên ngoài.*
1. Tổ chức và tập huấn nghiệp vụ cho tổ thu gom và thu phí. 2. Vận hành trạm sửa chữa, bảo dưỡng, thay thế trang bị. 3. Họp tổ dân phố và các đoàn thể chính trị trong phường. 4. Tiến hành truyền thông về quản lý rác. 5. Nghiên cứu xây dựng lộ trình thu gom.	1. Thời gian: 1 năm. 2. Kinh phí ban đầu (dành cho nghiên cứu. huấn luyện, truyền thông, trang bị ban đầu): 100 triệu. 3. Thành lập ban điều hành dự án: 3 người. 4. Chi phí hoạt động của ban điều hành dự án trong 1 năm.	1 . Sự chỉ đạo sát sao của Đảng uỷ *và* UBND phường. 2. Cán bộ Công ty Môi trường tham gia đào tạo công nhân. 3. Cán bộ Quản lý Môi trường quận hướng dẫn thực hiện truyền thông. 4. Sự tham gia của các đoàn thể, nhất là Hội phụ nữ.

3.12. Phân tích SWOT

**** Giới thiệu phương pháp***

SWOT là chữ viết tắt từ các từ tiếng Anh: *Strength* (điểm mạnh), *Weaklless* (điểm yếu), *Opportunity* (cơ hội) và *Threat* (đe doạ). Phân tích SWOT giúp cho việc làm rõ 4 mặt trên đây để lựa chọn phương án hay giải pháp tối ưu, tránh sa vào các quyết định chủ quan.

- Điểm mạnh và điểm yếu đòi hỏi phải phân tích các nguồn lực bên trong hệ thống bàng cách kiểm kê tài nguyên và vốn của hệ thống, cáu trúc và mạng phản hồi của hệ thống. Các nguồn lực rất đa dạng, nhưng tập trung vào các khía cạnh: nhân lực, tài lực (kinh phí), vật liệu (trang thiết bị, nguyên liệu...), tin lực (thông tin), thời lực (quỹ thời gian), nguồn lực quản lý - lãnh đạo - điều hành.

- Cơ hội và đe dọa là những đánh giá về môi trường bên ngoài hệ thống. Cơ hội chính là những thuận lợi của đầu vào, là mối tương tác thuận lợi với các hệ thống khác, là thời cơ... Đe dọa bao gồm các sức ép các cản trở, các khó khăn bên ngoài tác động vào

hệ thống... Đó có thể là những đe dọa công khai hay tiềm ẩn trong môi trường của hệ thống.

* Ví *dụ minh họa:* Một doanh nghiệp công nghiệp có công nghệ lạc hậu đã gây ô nhiễm nghiêm trọng trong phạm vi đô thị. Cần phải di chuyển ra khỏi đô thị hoặc ở lại nhưng phải thay đổi sang công nghệ mới ít ô nhiễm. Doanh nghiệp sẽ chọn phương án nào? (Bảng 6)

Bảng 6. Ví dụ về SWOT

SWOT	Phương án di chuyển	Phương án đổi mới công nghệ
Thế mạnh (S)	- Tận dụng các thiết bị hiện có. - Đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân tiếp tục làm việc, không cần đào tạo.	- Công nghệ mới, sạch hơn, sản phẩm có sức cạnh tranh cao hơn. - Cán bộ công nhân không cần di chuyển chỗ ở.
Yếu (W)	- Sản phẩm có chất lượng như cũ, ít khả năng cạnh tranh khi thị trường biến đổi. - Phải chi phí làm nhà ở cho cán bộ công nhân ở nơi mới.	- Càn có vốn đầu tư đổi mới công nghệ. - Đào tạo lại đội ngũ lao động, trẻ hóa đội ngũ và phải sắp xếp lại lao động, giải quyết chế độ cho người không thể đào tạo lại.
Cơ hội (O)	- Được cung cấp đất với chi phí hợp lý cho nơi mới. - Được Nhà Nước (hay công ty mẹ) hỗ trợ chi phí di chuyển.	- Đổi mới toàn diện về công nghệ - kỹ thuật - con người, tạo đà phát triển nhảy vọt.
Đe doạ (T)	- Cộng đồng nơi mới sẽ phản ứng khi môi trường bị ô nhiễm do doanh nghiệp chuyển đến. - Thua lỗ do sản phẩm tiếp tục kém chất lượng khi ý thức môi trường của người tiêu dùng cao lên.	- Tương lai xa, có thể đô thị không cho phép tồn tại các xí nghiệp công nghiệp, lại vẫn phải di chuyển. - Mặt bằng cũ chật hẹp không cho phép mở rộng sản xuất sau này.

3.13. Phân tích SMART

SMART là chữ viết tắt từ tiếng Anh: *Specifc* (rõ ràng, cụ thể, *Measurable* (có thể đo lường được, định lượng được), *Achieve* (có thể đạt được, hoàn thành được), *Realistic* (hiện thực) và *Thực bound* (thời gian thực hiện hợp lý).

SMART là phương pháp của quỹ phát triển Quốc tế SIDA Thụy Điển xây dựng [7]. SMART sử dụng để phân tích, lựa chọn một mục tiêu phù hợp và khả thi của dự án. Mục tiêu phải là một khái niệm rõ ràng, cần được xây dựng có hệ thống, đáp ứng đủ 5 yêu cầu SMART [5].

Ví dụ minh họa

Do môi trường vùng nuôi trồng thủy sản ven biển bị ô nhiễm và suy giảm năng suất đánh bắt, một dự án hỗ trợ phát triển kinh tế thủy sản cho cộng đồng được xây dựng. Người ta sẽ chọn 1 trong 2 mục tiêu được đề xuất sau đây qua phân tích SMART: tổ chức đánh bắt xa bờ hay tổ chức nuôi lồng bè (Bảng 7).

Bảng 7. Ví dụ về SMART

SMART	xây dựng 15 lồng nuôi thủy sản biển (ví dụ nuôi cá mú)	Đóng 5 tàu đánh bắt xa bờ loại công suất lớn 100cv
S – Cụ thể.	Rất cụ thể.	Rất cụ thể.
M- Có thể đo lường được.	Có thể đo lường được nếu xác định rõ dung tích nuôi lồng bè (m^3/ 1 lồng).	Có thể đo lường được nếu xác định rõ thêm các trang bị kỹ thuật phù hợp (máy định vị máy dò cá...).
A - Có thể đạt được	Có thể đạt được vì ngân hàng chính sách cho vay vốn ưu đãi.	Có thể đạt được vì ngân hàng chính sách cho vay vốn ưu đãi
R- Có tính thực tế.	Rất khả thi vì ngư dân được tập huấn phương pháp nuôi lồng bè, vốn nuôi không lớn, có chỗ nuôi và có các dịch vụ thức ăn, thuốc bệnh, có thị trường tiêu thụ.	Ít khả thi vì thiếu cơ sở hậu cần trên biển, thiếu phương tiện cứu hộ xa bờ, thiếu kỹ thuật vệ tinh để định vị ngư trường, phương tiện thông tin liên lạc lạc hậu.

T- Thời gian hợp lý.	Có thể tổ chức nuôi ngay khi làm xong lồng bè. Thời gian làm 15 lồng bè mất khoảng 3 tháng.	Ngay cả khi đóng xong tàu cá công suất lớn cũng chưa thể ra khơi được vì phụ thuộc nhiều yếu tố. Thời gian đóng 5 tàu mất khoảng 1 năm.

Kết quả phân tích cho thấy mục tiêu phát triển nuôi lồng bè đem lại hiệu quả hơn.

3.14. Phân tích NBBLK

NBBLK là viết tắt từ các chữ tiếng Việt: *Nhận, Biết, Bàn, Làm Kiểm tra.* Đây là quy tắc xây dựng các mô hình quản lý môi trường và phát triển có sự tham gia của cộng đồng, một hình thức xã hội hóa bảo vệ môi trường và xã hội hóa phát triển kinh tế xã hội.

NBBLK là các tiêu chí thực hiện dân chủ ở cấp cơ sở, được Hội Liên hiệp Phụ nữ Việt Nam sử dụng cho các lớp đào tạo kỹ năng quản lý phát triển cộng đồng từ năm 1995 [7]. Khi sử dụng để đánh giá nguồn lực và vai trò của phụ nữ trong cộng đồng, NBBLK trở thành công cụ nghiên cứu về giới rất sắc sảo. Nội dung của các tiêu chí như sau:

- *Nhận* (N): người tham gia vào dự án được nhận những gì?

Nhận trang bị bảo hộ lao động; nhận thù lao hoặc tiền lương xứng đáng; được bảo hiểm xã hội, y tế, than thể; được hưởng các phúc lợi khác do dự án mang lại; được vay vốn ưu đãi để sản xuất...

- *Biết* (B1): được đào tạo tập huấn nghiệp vụ; được phổ biến về cơ sở pháp lý, nắm được các vấn đề liên quan đến dự án, được tham quan, học tập...

- *Bàn* (B2): được bàn bạc về các giải pháp, lựa chọn phương án kế hoạch thực hiện dự án, bàn bạc về mục tiêu, đầu ra, các chỉ thị xác minh, các yếu tố bên ngoài của dự án...

- *Làm* (L): người tham gia có quyền thực hiện những phần việc của dự án phù hợp với khả năng của họ; tham gia quản lý, lãnh đạo, chỉ đạo dự án...

- *Kiểm tra* (K): đại diện cộng đồng được tổ chức để kiểm tra tiến độ thực hiện dự án, hiệu quả của dự án, việc sử dụng kinh phí của dự án.

Cả 5 tiêu chí NBBLK có thể được lượng hoá bằng cách cho điểm để xây dựng chỉ số tham gia của cộng đồng. Chỉ số này chính là tỷ số giữa số điểm thực tế đạt được so với tổng số điểm tối đa của cả 5 tiêu chí.

Nếu gọi nb_1b_21k lần lượt là điểm số đạt được, NB1B2LK lần lượt là điểm số tối đa của từng tiêu chí (thông thường, điểm tối đa của từng tiêu chí được cho bằng nhau và bằng 1,0 điểm).

Chỉ số cùng tham gia (CPI *Community Participatory Index)* được tính như sau:

$$CPI = \frac{n + b_1 + b_2 + l + k}{N + B_1 + B_2 + L + K} \quad \text{hoặc} \quad \frac{1}{5}(n + b_1 + b_2 + l + k)$$

CPI có giá trị từ 0,0 (không tham gia) đến 1,0 (tham gia tết nhất). Nếu tính CPI riêng cho nam giới và nữ giới trong cùng một dự án, chúng ta có chỉ số tham gia theo giới.

3.15. Quan sát hệ thống

Khi nghiên cứu một hệ thống có yếu tố không gian (một hệ sinh thái nhân văn, một địa hệ thống hoặc một hệ sinh thái tự nhiên) nhà nghiên cứu cần phải thâm nhập vào hệ thống để tiến hành đo đạc, lấy mẫu, phỏng vấn cộng đồng, thu thập các tài liệu thống kê... Tuy nhiên, một công việc không thể bỏ qua là quan sát hệ thống. Nắm vững phương pháp quan sát, nhà nghiên cứu không chỉ *"thấy"* mà còn *"biết"*. Chính những cái được *"biết"* này hỗ trợ rất nhiều cho nhà nghiên cứu xử lý tết các số liệu phân tích hoặc thống kê,

phát hiện các ý tưởng mới, cách đánh giá mới, phát hiện các thông tin nhiễu.

**** Nguyên tắc quan sát:***

- *Kín đáo:* quan sát càng kín đáo càng tết để không gây tác động đến con người và hoạt động bình thường của động vật. Thông thường những người dân địa phương dễ dàng phát hiện ra khách lạ, vì vậy cần có thời gian xâm nhập vào tình huống, làm quen và tạo cảm giác yên tâm thoải mái cho người địa phương.

- *Xây dựng cấu trúc:* Cần nghiên cứu trước những tài liệu thu thập được để xác định trước hoặc dự kiến các vấn đề, các đối tượng cần quan sát, nghĩa là phải xây dựng một cấu trúc cho việc quan sát.

- *Kết hợp quan sát với các kỹ thuật phỏng vấn* của hệ phương pháp đánh giá nhanh có sự tham gia *PRA (Participatory Rapid Appraisal).* Có nhiều kỹ thuật phỏng vấn: không chính thức, bán chính thức, phỏng vấn sâu (chính thức) và phỏng vấn nhóm.

- *Ghi chép ngay tại thực địa* không để về chỗ trú quân hoặc để sang ngày hôm sau mới ghi chép. Nếu nảy sinh ý tưởng gì cần theo đuổi trong những lần quan sát tiếp theo vì quan sát là một quá trình điều chỉnh liên tục.

**** Đối tượng quan sát:***

Khi thâm nhập hệ thống, thông thường cần quan sát các đối tượng sau đây:

- *Các hoạt động:* quan sát kỹ những gì đang được con người thực hiện. Đây chính là các hoạt động tạo ra các đầu ra của một dự án hoặc của hệ thống, cũng có thể tạo ra các nhiễu loạn của hệ thống nếu đó là các hành vi lệch chuẩn (các hoạt động không theo quy định, các hoạt động gây ô nhiễm, suy thoái môi trường...).

- *Sự tương đồng giữa hành động và lời nói:* nếu kết hợp với các kỹ thuật phỏng vấn PRA thì cần quan sát sự tương đồng hay

không giữa lời nói và việc làm của các đối tượng được phỏng vấn. Nhiều trường hợp người trả lời những gì họ thấy cần nói nhưng khi hành động, họ sẽ làm những gì họ thích.

- *Cách sử dụng không* gian: không gian sản xuất dịch vụ, không gian cư trú không gian bảo tồn, không gian trống, cây xanh, bãi chôn lấp hay tập kết chất thải, sân chơi của trẻ em, đường làng ngõ xóm... Độ rộng, kết cấu, kiến trúc và mối tương tác giữa các không gian này nói lên điều gì ở một hệ sinh thái cụ thể?

- *Bối cảnh:* Cần chú ý phát hiện những gì nghịch cảnh và tìm hiểu nguyên nhân. Ví dụ, các quán bán thịt thú rừng nằm ngay ở các phố xá đông người, vũ trường hoạt động ban ngày ngay cạnh trường học, nhà nghỉ cao tầng mọc lên giữa thôn xóm nghèo nàn phần lớn là nhà tạm, cuộc họp thôn xóm chỉ có nam giới đi họp *v.v...*

Các dấu hiệu: Quan sát các dấu hiệu đặc trưng của hệ thống là việc làm quan trọng, nếu không nói là quan trọng hàng đầu của đợt quan sát. Dấu hiệu đặc trưng là thông tin không lời về các tính chất của hệ thống. Chúng giống như những nét vẽ trong một bức tranh thủy mặc. Việc phát hiện và lý giải các dấu hiệu là một công việc khó khăn nhưng rất hứng thú đối với nhà nghiên cứu.

Mô tả các dấu hiệu sẽ trở thành những minh họa của báo cáo hiện trạng hệ thống. Hơn thế, các dấu hiệu có thể là các chỉ báo của những quá trình, hiện tượng tiềm ẩn hay bộc lộ.

Bảng 8. Thống kê một số dấu hiệu môi trường

Các dấu hiệu	Giải thích dấu hiệu
1 . Thạch lâm (rừng đá): tập hợp *các* đá tảng lộ đầu *giống* như một khu rừng đá.	Xói mòn đất nghiêm trọng, khí hậu khô hạn, phong hóa vật lý mạnh hơn phong hóa hóa học, thảm thực vật nghèo nàn.

2. Rễ cây nhô lên khỏi mặt đất, cây đứng trên bộ rễ lộ thiên.	Xói mòn mạnh do nước, do gió hay do sóng.
3. Các rãnh sâu trên sườn dốc hướng từ đỉnh xuống chân đồi.	Xói mòn rãnh - tình trạng xói mòn đất đáng ngại nhất và khó hồi phục nhất do nước chảy trên bề mặt ở các địa hình dốc trơ trụi.
4. Suối mới mưa đã đầy, mới nắng đã cạn.	Rừng đầu nguồn bị tàn phá nặng nề
5. Các bãi lầy thụt trên địa hình cao (đồi, núi).	Có lớp đất đá kém thấm (ví dụ đá sét) nằm sát mặt đất.
6. Đất feralit vàng – đỏ nhưng không có tập đoàn cây sim mua, hoặc trinh nữ.	Đất phong hóa từ đá vôi, không chua (pH > 5,50) nên không phát triển hệ thực vật ưa đất chua.
7. Quần xã thực vật ưa ẩm phát triển: cây lá dong, bưởi, hồng, chuối, ráy, môn, cúc dại. v.v. . .	Nước ngầm chất lượng tốt nằm sát mặt đất. Nếu có tập đoàn cây dừa thì nước ngầm có thể bị nhiễm mặn.
8. Cây lúa đang lên đòng bị cháy lá: xuất hiện các vệt khô cháy màu nâu - vàng ở mép lá, ngọn lá, lá yếu hay bị gãy.	Đất ruộng thiếu kali, cây đói kém làm giảm khả năng tạo diệp lục.
9. Lá chuối bị cháy: các vết cháy khô màu nâu - vàng ở mép lá, ngọn lá, nhất là các lá bánh tẻ.	Đất bị nhiễm phèn. Môi trường đất chua làm cho cây không hấp thụ được Mg.
10. Lá cải bắp, su hào có các đốm màu trắng trên khắp mặt lá, tập trung ở ngọn lá.	Đất trồng trọt thiếu Bo.
11. Tập đoàn cây cói (miền Bắc) hoặc cây dừa nước (miền Nam).	Nước có độ mặn khoảng 1% đến 2% (là độ mặn thích hợp của *2* loài cây này).
12. Tập đoàn cây cáng lò.	Nước ngầm chất lượng tốt nằm sát mặt đất
13. Chiều cao của bộ rễ các cây ngập mặn (sú. vẹt, bần, đước...).	Đó chính là mức cao trung bình nhiều năm của thủy triều.
14. Cây ngập mặn (sú. vẹt, mắm.. .) mọc sát chân đảo đá.	Biển lấn, vùng đất đang sụt chìm.

15. Cát biển hiện đại phủ bên trên các di tích rừng ngập mặn đã bị chết	Biển lấn, vùng đất đang sụt chìm.
16. Hang đá vôi ngầm dưới mặt nước (sông, biển).	Vùng đất đang sụt chìm.
17. Hàu, hà bám dày trên thân cây của rừng ngập mặn mới trông.	Môi trường nước sạch, không sử dụng hoá chất bảo vệ thực vật chống hầu *hà*....
18. Bãi biển xa cửa sông bì phủ bùn phù sa, nước biển đục, có bèo tây.	Có dòng biển mạnh dọc bờ.
19. Chợ cá ven biển: đa dạng loài thủy sản, nhưng kích thước nhỏ hơn mức bình thường.	Môi trường ven biển còn sạch. đánh bắt quá mức.
20. Chợ cá ven biển, kích thước các loài thuỷ sản nhỏ, số lượng loài ít	Môi trường biển bị ô nhiễm, đánh bắt quá mức.
21. Bùng phát sứa, đặc biệt sứa đỏ	Môi trường biển bị thay độ đột ngột, không phù hợp với hoạt động tắm biển.
22. Thủy triều đỏ	Nước biển ô nhiễm N. P. bùng phát tảo độc
22. Hình dạng cua, ghẹ, người hầu... không bình thường.	Môi trường biển bị ô nhiễm, thuỷ sản có khả năng gây độc.
23. Cây bị nghiêng về một phía (rừng say).	Trượt đất (trên sườn dốc), gió tố thịnh hành theo một hướng (nền đất bằng).
25. Đá ong.	Nước ngầm tầng nông bị ô nhiễm các kim loại như Fe, Al, do có độ pH thấp.
27. Các rừng trồng (thông, phi lao, bạch đàn...) bị dọn sạch lả rụng cành gẫy.	Thiếu hụt chất đốt nặng nề, có khả năng bệnh đường ruột trong cộng đồng cao do uống nước lã.
28. Ao, chuôm nước trong leo lẻo không có cá, nghèo hay không có động vật thủy sinh.	Thủy vực bị axit hóa nặng (pH < 4,5) hoặc bị ô nhiễm kim loại nặng trầm trọng.
29. Thủy vực nhiều lươn.	Thủy vực bẩn vừa, nhiều bùn bã hữu cơ

30. Hồ ao có nhiều loại cá, nhất là cá tầng giữa và tầng mật, nhiều loài côn trùng sống dưới nước.	Thủy vực sạch.
31. Cột nhà sàn nhỏ, cong queo.	Rừng quanh bản chất lượng kém, chủ yếu là rừng thứ sinh hay sa van.
33. Nhiều khách du lịch nước ngoài xuất hiện trong cộng đồng.	Cộng đồng mở, an ninh tốt, giàu bản sắc văn hoá.
34. Giờ làm việc có nhiều người lớn (thanh niên, trung niên) la cà ở các quán nước, quán cóc.	Tỷ lệ thất nghiệp cao, có vấn đề về trật tự an toàn xã hội; nghèo đói, kinh tế chậm phát triển.
35. Có công trình tôn giáo lâu năm (đình, đền, chùa, nhà thờ).	Cộng đồng có truyền thống văn hóa lâu đời, ổn định, gắn kết cao. Ít tệ nạn xã hội.
36. Nhiều cây gạo giữa cánh đồng, rìa làng.	Làng nông nghiệp truyền thống nhiều đời, tín ngưỡng dân gian phong phú (cây gạo được coi là lịch nông nghiệp, là nơi trú ẩn của linh hồn lang thang).
37. Phụ nữ trắng trẻo, trẻ con bụ bẫm.	Ít đói nghèo, vệ sinh môi trường tốt, nước sinh hoạt sạch và phong phú, không khí trong lành.
38. Họp thôn, xóm chủ yếu là đàn ông. Các tiệm ăn buổi chiều tối chủ yếu là đàn ông. Lớp tập huấn cộng đồng chủ yếu là học viên nam.	Bất bình đẳng giới trầm trọng, có thể có vấn đề bạo lực trong gia đình.
39. Bãi rác ven đường.	Dấu hiệu sắp đến khu dân cư tập trung.
40. Đô thị có nhiều siêu thị lớn (Supermarket).	Đô thị năng động và phát triển mạnh về kinh tế - xã hội. Bình quân thu nhập trên đầu người cao. Cộng đồng mở, nhiều yếu tố quốc tế.
41 . Ngấn rêu trên tường nhà, rác lều trên cành cây. Nhà ở có nền rất cao.	Khu dân cư thường bị ngập lụt.

Chú ý: Giải thích các dấu hiệu trên đây là đúng cho đa số trường hợp, nhưng không đúng cho tất cả các trường hợp. Vì vậy nhà nghiên cứu cần xác minh dựa vào các nguồn thông tin bổ sung.

3.16. Xác định nhiễu loạn hệ thống

**** Giới thiệu chung về nhiễu loạn hệ thống***

Nhiễu loạn, còn gọi là hỗn độn *(chaos)* là tính chất khó có thể tiên đoán được, không dự háo dài hạn được. Mặc dù nó là kho lưu trữ các hành vi lệch chuẩn của một hệ thống, nhưng nó không hề có nghĩa là vô trật tự lộn xộn và rối ren, là vô quy luật. Vì quy luật của nhiễu loạn là quy luật số lớn, số cực lớn, khiến cho với mọi khoảng thời gian quan sát nhà nghiên cứu khó mà phát hiện ra quy luật.

Nhiễu loạn là tính chất tất định của hệ thống động lực góp phần tạo ra tính tổng thể của hệ thống, tạo ra nhãn quan tổng thể luận *(Holism)* thay vì nhãn quan phi hệ thống có tên là quyết định luận hay quy giản luận *(Determinism)*. Quy giản luận cho rằng hệ thống có thể được chia ra các bộ phận cáu thành, bộ phận cơ bản - ví dụ môi trường có thể chia thành đất, nước, không khí, đa dạng sinh học và xã hội - nhân văn. Tổng hợp các bộ phận này bằng toàn bộ hệ thống. Ngược lại, tổng thể luận cho rằng hệ thống luôn lớn hơn tổng số các thành phần tạo nên nó bởi các tính chất chỉ được tạo ra do sự tương tác giữa các thành phần riêng lẻ của hệ thống. Tính trồi và nhiễu loạn là hai tính chất đặc biệt và tất định mà chỉ tổng thể hệ thống mới có.

Nhiễu loạn tuân theo hiệu ứng con bướm *(Butterfly effect)*. Đó là hiệu ứng trong đó sự thay đổi rất nhỏ bé ở trạng thái ban đầu của hệ thống (trạng thái O) - ví dụ nhỏ nhẹ như nhịp vỗ cánh của một con bướm trong một không gian bao la của khu rừng - có thể làm thay đổi hoàn toàn sự tiến hóa sau đó của hệ thống, nếu nó phù hợp với xu thế diễn thế của hệ thống. Sự thay đổi ban đầu giống như một đốm lửa nhỏ, có thể sau này sẽ đốt cháy cả một đồng cỏ hoặc cánh rừng rộng lớn. Vì sự thay đổi đó quá nhỏ bé nên không thể bị phát hiện hay chú ý, nên nhiễu loạn là tính tất định của hệ thống.

**** Nhiễu loạn bao gồm 2 khuynh hướng:***

- Tạo ra sự suy thoái, thoái hóa của hệ thống, dẫn đến khủng hoảng để tạo ra một hệ thống kém tổ chức, kém thích ứng hơn và đơn giản hơn.

- Tạo ra sự tiến hóa, dẫn đến sự hình thành một hệ thống có tổ chức cao hơn, có tính thích ứng tết hơn và phức tạp hơn.

Chính nhiễu loạn là động lực tạo ra diễn thế hệ thống, có thể là diễn thế lùi (suy thoái) hay diễn thể tiến (tiến hóa) giống như trường hợp một khu rừng mọc lại có thể diễn thế lùi thành savan hay diễn thế tiến để tạo thành rừng ở trạng thái *climax* (trạng thái cực đỉnh, tự tuần hoàn vật chất, chỉ cần được cung cấp năng lượng Mặt trời).

Nhiễu loạn tạo ra sự thất thường, sự không chính quy, là một động thái cơ bản của các hệ thống sống. Nó giúp cho việc chắt lọc cái trật tự trong cái hỗn độn cực kỳ đa dạng. Chúng tạo ra những cái lệch chuẩn cần thiết cho sự vận hành tết của hệ thống, làm cho tự nhiên trở nên ngày càng đa dạng và xã hội ngày càng phức tạp. Để tạo ra độ đa dạng, phức tạp, tự nhiên phải dựa vào tính không cân bằng, vì có những cấu trúc mới, những tính chất mới chỉ nảy sinh trong điều kiện mất cân bằng. Trật tự hoàn hảo là cằn cỗi nên thực tế không tồn tại. Nhiễu loạn tất định là cội nguồn của sáng tạo ra những cái mới. Ví dụ nếu nhạc cổ điển là hoàn hảo thì không thể có nhiễu loạn tất định để sau đó tạo ra những dòng nhạc mới như rock, hiphop. . .

Một hệ thống động lực sớm hay muộn cũng bị nhiễu loạn đẩy ra ngoài trạng thái cân bằng theo cách dần dần hay đột ngột, ngẫu nhiên hay không ngẫu nhiên. Trong tiến trình tiến hoá, hệ thống sẽ tiến tới một điểm cực kỳ quan trọng tại ranh giới của không gian pha có tên là điểm phân nhánh *(Bifurcation)*. Tại đó hành vi của một hệ thống động lực bị thay đổi đột ngột khi một tham số của hệ thống vượt quá giá trị tới hạn. Tại điểm phân nhánh, hệ sẽ ứng xử luân phiên giữa hai trạng thái khác nhau giống như pha lỏng và pha

rắn của nước sạch tại 0^oC.

Nhiễu loạn trong hệ thống môi trường và phát triển thường gồm hai loại: nhiễu loạn tất định, ngẫu nhiên và nhiễu loạn do hoạt động sống của con người tạo ra. Không phải tất cả, nhưng một phần nhiễu loạn có thể quan sát được và quản trị được, nhất là những nhiễu loạn nhân sinh.

**** Xác định nhiễu loạn***

Đại lượng đo mức độ nhiễu loạn của một hệ thống nhiệt động học được gọi là *entropy*. Trong một hệ thống kín, *entropy* luôn tăng hoặc không được giảm vì không được tiếp năng lượng. Các hệ thống sống luôn có xu thế giảm *entropy* (nhưng hãn hữu đạt đến giá trị 0, mặc dù về lý thuyết, *entropy* có thể có giá trị âm).

Việc xác định *entropy* cho một hệ thống động lực mở, mờ và mềm như các hệ thống môi trường và phát triển là một lĩnh vực đầy khó khăn và thực tế chưa có nghiên cứu nào giải quyết.

Một hệ thống động lực đang xét có thể được xác định bởi n tham số (n chiều) và mỗi tham số có thể được coi như một hệ thống con bậc 1. Mỗi một hệ thống con bậc 1 lại có thể được chia thành nhiều hệ thống con bậc 2. Sự phân chia thứ bậc này có thể là vô tận. Nếu như mỗi hệ thống con bậc k có một độ đo *entropy* (E_k) thì theo tổng thể luận, tổng các giá trị không bằng giá trị *entropy* của hệ thống đang xét. Vì thế về mặt lý thuyết, xác định *entropy* của một hệ thống môi trường và phát triển là điều không thể.

Thực tiễn quản lý các hệ thống môi trường và phát triển lại đòi hỏi phải xác định và quản trị được một phần các nhiễu loạn, nhất là nhiễu loạn nhân sinh. Đòi hỏi này dẫn đến cách tính nhiễu loạn theo nguyên tắc giản lược, bỏ qua các nhiễu loạn có thể chấp nhận và khó xác định *(Nguyên tắc bỏ qua tối ưu)* để có thể quản trị được một số nhiễu loạn hữu hình, đo được, quan sát được. Nguyên tắc này cho phép quy nhiễu loạn một hệ thống n chiều về cách tính

nhiễu loạn theo một chiều đặc trưng nhất của hệ thống, đó là tính trồi. Các bước xác định độ nhiễu loạn dựa vào tính trồi như sau:

Bước 1 : Xác định tính trồi của hệ thống .

Bước 2: Xây dựng chỉ số định lượng đo tính trồi, được gọi là độ đo EM (*Emergence Measure)*

Bước 3: Xác định độ chưa đạt kỳ vọng của EM, lượng chưa đạt này được gây ra do nhiễu loạn hệ thống. Khi EM = 1,0 (100%), chúng ta coi độ nhiễu loạn bằng 0 (giá trị 0 theo nghĩa quản lý hệ thống, không phải là giá trị 0 của *entropy* hệ thống)

Gọi chỉ số quản lý nhiễu loạn hệ thống là CMI *(Chaos Management Index)* ta có:

$$CMI = 1 - EM$$

Độ biến thiên của CIM từ 0,0 (hệ thống ở điểm cân bằng - độ nhiễu loạn có thể chấp nhận), đến 1,0 (hệ thống ở trạng thái khủng hoảng).

- ***Ví dụ minh họa:*** Tính CMI của hệ thống trang trại nuôi tôm.

- *Xác định tính trồi.* Tính trồi của một trại nuôi tôm là lượng tôm sản xuất ra có lãi, được đo bằng tỷ suất hàng hóa t, t là tỷ lệ giá tiền lãi so với vốn lưu động. Nếu t = 0 (hòa vốn) được coi là mức thấp nhất có thể chấp nhận được của trang trại, t < 0 là lỗ, t_{max} = 0,75 (tỷ suất hàng hoá cực đại của trang trại tết nhất thế giới ở Hoa Kỳ).

- *Xác định EM* (độ đo tính trồi của trang trại nghiên cứu). Giả sử tỷ suất t (năm 2004) của trang trại là 0,45 ta có:

$$EM = \frac{t_{thực} - t_{min}}{t_{max} - t_{min}} = \frac{0,45 - 0}{0,75 - 0} = 0,60$$

- Xác định CMI

CMI = 1 - EM = 1 - 0,60 = 0,40

Chỉ số nhiễu loạn của trang trại nuôi tôm đang xét là 0,40.

**** Quản trị nhiễu loạn***

Mục tiêu của quản trị nhiễu loạn là đưa trị số CMI giảm đến 0.

Có 2 cách quản trị:

- *Xuất khẩu nhiễu loạn sang hệ thống khác:* ví dụ thu gom chất thải từ hệ thống sản xuất sang hệ thống xử lý, gom và đưa những người phạm pháp vào trại giam, chuyển các hoạt động sản xuất từ vùng lõi ra vùng đệm của khu bảo tồn thiên nhiên; đưa những sinh viên học không đạt yêu cầu xuống lớp dưới để học lại (lưu ban) v.v...

- *Tạo những rào cản để hạn chế nhiễu loạn trong phạm vi kiểm soát được.* Ví dụ: thiết kế băng chống cháy để kiểm soát cháy rừng; sử dụng các biện pháp phòng trừ sinh học để kiểm soát dịch hại cây trồng; đầu tư vào cơ sở hạ tầng để xóa đói giảm nghèo v.v...

Việc quản trị nhiễu loạn hệ thống dựa vào việc trả lời hai câu hỏi:

- *Những nhiễu loạn nào có thể được xuất khẩu một cách* hợp *luật sang hệ thống khác?*

- *Cần xây dựng những rào cản nào để ngăn chặn sự gia tăng nhiễu loạn?*

***Ví dụ minh họa**:* Quản trị nhiễu loạn trong hệ thống trang trại nuôi tôm sú (đã nêu ở trên)

- Xuất khẩu nhiễu loạn sang hệ thống khác:

  ❖ Thu gom và xử lý nước thải, chất ăn thừa, tôm chết, tôm bệnh - hoặc thải bỏ ra môi trường biển.

  ❖ Loại bỏ các con tôm " đẹc" (loại tôm lùn không lớn được)

- Tăng cường các rào cản để hạn chế sự gia tăng của nhiễu

loạn.

- ❖ Xử lý tốt nước đầu vào.
- ❖ Đầu tư khâu chăm sóc đúng kỹ thuật (thức ăn, thuốc chữa bệnh, chăm sóc).
- ❖ Lựa chọn giống tốt.
- ❖ Bảo dưỡng nước trong đìa bằng quạt sục khí cưỡng bức.
- ❖ Diệt tạp và chuẩn bị vệ sinh đầm nuôi trước vụ nuôi.
- ❖ Cho dù có quản trị tốt, nuôi tôm sú vẫn có thể thất bại vì những nguyên nhân khó đoán định, bởi lẽ nhiễu loạn là thuộc tính của hệ thống. Người ta chỉ có thể hy vọng quản trị tốt để giảm CMI đến 0, những ít khi đạt được giới hạn này.

Do xuất khẩu nhiễu loạn sang hệ thống khác là biện pháp rẻ tiền và nhanh nên hay được các nhà sản xuất sử dụng. Đây là cội nguồn của hoạt động gây ô nhiễm môi trường, vận chuyển chất thải xuyên biên giới, xuất khẩu công nghệ lạc hậu sang các nước nghèo, di chuyển các xí nghiệp gây ô nhiễm môi trường từ thành thị về nông thôn v.v. . .

3.17. Tránh 10 phản đề thường gặp của tư duy hệ thống

- ***Nguyên tắc cơ bản của tư duy hệ thống***

16 công cụ phân tích hệ thống trên đây chỉ là một con số không đầy đủ của tiếp cận hệ thống áp dụng trong nghiên cứu môi trường và phát triển. Tuy nhiên vấn đề không chỉ nằm trong các công cụ, mà nằm trong tư duy của người phân tích. Người phân tích cần phải có tư duy hệ thống và tránh được những phản đề của tư duy hệ thống. Có 10 phản đề thường gặp, đó là 10 kiểu sai lầm để mắc nhất.

Tư duy hệ thống là quan điểm nhìn nhận vấn đề một cách toàn diện, động, chú ý vào các quan hệ hơn là vào các sự việc, chú ý vào các quá trình hơn là vào hiện trạng, chú ý vào sự phức tạp tổng thể hơn là vào sự phức tạp chi tiết.

Do sự tiến hóa mà các hệ thống ngày càng trở nên phức tạp, với một lượng thông tin dày đặc làm quá sức xử lý của các nhà phân tích, làm họ bị cuốn hút vào những chi tiết mà không phát hiện ra các mối quan hệ cơ bản và chủ chốt. Tư duy hệ thống phải làm sao *"quy cái phức tạp vào những cái đơn giản hơn những cốt lõi hơn", "đơn giản hóa những cái phức tạp"* (Nhà nghiên cứu vẫn thường có thói quen đưa ra các bảng chứa hàng ngàn số liệu phân tích làm hoa mắt người đọc nhưng không đưa ra được quy luật của những số liệu đó).

Có hai nguyên tắc cơ bản của tư duy hệ thống:

(1) Xem xét quan hệ giữa các yếu tố cấu trúc hệ thống quan trọng hơn là xem xét các yếu tố đó. Quan hệ này là quan hệ tương hỗ và thường không phải là chuỗi nguyên nhân - kết quả tuyến tính.

(2) Tập trung chú ý vào các quá trình hơn là vào hiện trạng, đặc biệt là những quá trình chậm, nhưng diễn ra theo chu kỳ.

Hai nguyên tắc cơ bản này giúp chúng ta tránh được 10 phản đề.

Phản đề là cách tư duy sai lầm, phi hệ thống thường gặp.

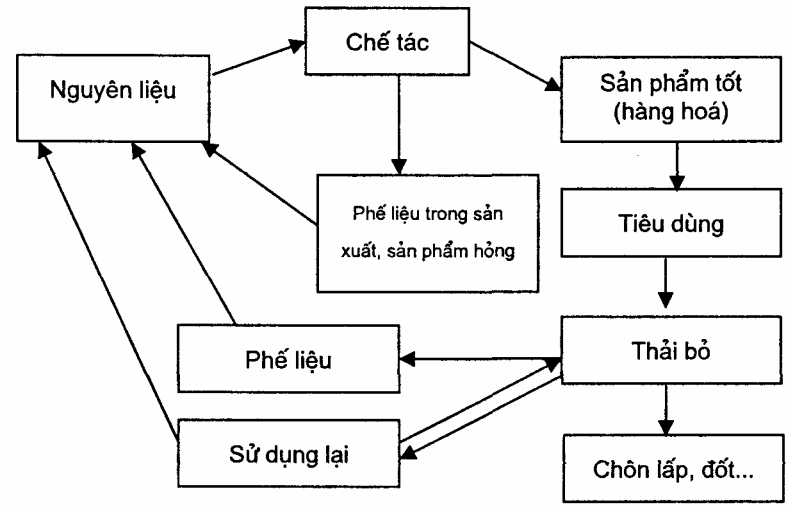
Phản đề 1. ***Tuyến tính hoá các chu kỳ***

Đặc trưng cơ bản của quá trình nhận thức của chúng ta là chia nhỏ sự vật để xem xét. Đây là tiên đề cơ bản của phép tính vi phân: coi mọi dạng đường cong đều là tổng số của vô hạn các đoạn thẳng. Cội nguồn của nhận thức là ngôn ngữ, mà cấu trúc ngữ pháp của một câu lại là cấu trúc tuyến tính với trật tự : chủ ngữ → động từ vị ngữ → bổ ngữ trực tiếp hay gián tiếp. Những câu phức hợp với

nhiều mệnh đề phụ cũng chỉ là cấu trúc dạng cây mà thân chính vẫn là cấu trúc tuyến tính. Logic hệ thống là logic với những tương tác phản hồi phi tuyến, đôi khi dạng vòng tròn lặp lại theo chu kỳ, các vòng dường như giống nhau nhưng trên thực tế không bao giờ giống nhau y hệt.

Ví dụ, quan điểm tuyến tính của một dây chuyền sản xuất: Nguyên liệu → Chế tác → Hàng hóa → Tiêu dùng → Thải bỏ

Nếu nhìn với con mắt hệ thống, chúng ta sẽ thấy chu trình vòng đời của sản phẩm, là cội nguồn của sản xuất sạch hơn và quản lý môi trường doanh nghiệp.



Hình 13. Vòng lặp của sản xuất

Nếu chúng ta tính thêm các yếu tố như năng lượng, chất thải phát sinh trong quá trình sản xuất (bụi, nước thải, khí thải, nhiệt, tiếng ồn, độ rung) và con người... chúng ta sẽ có rất nhiều chu trình đan xen với nhau, quan hệ hỗ tương với nhau.

Phản đề của tư duy hệ thống là nhìn sự vật và hiện tượng bằng cái nhìn tuyến tính, bỏ qua các vòng lặp, và vì thế cũng bỏ qua các quy luật. Không xem xét các vòng lặp phản hồi, sẽ không tìm ra được các mẫu hành vi của hệ thống. Trong các vòng lặp phản hồi, con người tuy là chủ thể của hành động, nhưng là hành động được

quy định của hệ thống. Anh ta phải tuân thủ những quy định do quan hệ tương hỗ của hệ thống bắt buộc. Điều này giải thích tại sao trong văn phong khoa học người ta ngày càng dùng nhiều thể bị động. Ví dụ, cách viết "*Tôi kết luận rằng..."* cần thay bằng thể bị động hoặc vô nhân xưng *"Có thể kết luận rằng...", "Cần phải kết luận rằng...";* cách viết "*Chúng ta* cần *phải phun hóa chất bảo vệ thực vật vì dịch hại đã bùng phát"* cần thay bằng *"Dịch hại bùng phát đòi hỏi phải phun hóa chất bảo vệ thực vật"*.

Phản đề 2. Coi thường các quá trình chậm

Trong một hệ thống dù ổn định, vẫn có những nhiễu loạn được tích luỹ dần dần, chậm chạp. Chúng có thể là quá trình tiến hóa, cũng có thể là các tai biến tiềm ẩn. Con người thường nhận thức thế giới qua giác quan, nên có thói quen chú ý đến quá trình nhành hay sự kiện lớn nổi bật. Cần thấy rằng địa hình Trái Đất rất đa dạng (núi cao, đồng bằng, các thủy vực...) đại bộ phận là kết quả của các quá trình biến vị nội mảng có tốc độ chỉ vài milimét/ năm. Những vấn đề của hôm nay là kết quả của những hành động, những biến đổi từ những ngày xa xưa. Phát hiện các quá trình chậm, nguyên nhân sâu xa của các vấn đề môi trường và phát triển sẽ tạo điều kiện quản lý tốt môi trường. Vì thế, thay vì chỉ quan tâm đến xử lý ô nhiễm, gần đây người ta đã áp dụng thêm ISO 14000 hoặc quy định sản xuất sạch hơn để ngăn chặn ô nhiễm từ nguồn.

Thực tế cho thấy những quá trình chậm là quá trình khó đảo ngược: từ sa mạc hóa, biến đổi khí hậu, suy thoái đất canh tác, sự dâng cao mực nước biển, đến sự suy tàn của một nền văn minh, sự lớn mạnh của một dân tộc, một quốc gia, một phong trào cách mạng... Câu chuyện ngụ ngôn về con ếch bị luộc minh họa rất hay cho phản đề này.

Hiệu ứng ếch luộc

Thả một con ếch vào nồi nước *sôi nó sẽ quẫy mạnh và nhảy* ra *Nhưng có thể cho con ếch vào nồi nước lạnh, sau đó đem đun nóng* từ từ. *Khi nước ấm dần,* chú *ếch không có phản ứng gì, thậm chí còn tỏ ra thích thú. Nhiệt độ tăng cao dần, chú ếch sẽ bải hoải dần, uể oải dầm kho đến khi bị luộc chín.*

Hiệu ứng này khá *phổ biến trong* thực *tế, ví dụ, rất nhiều người yêu tâm sống cạnh kho thuốc trừ sâu bị bỏ hoang* cho *đến khi họ kinh hoàng nhận ra tỷ lệ bệnh ung thư và trẻ quái thai di dạng lăng vọt.*

Phản đề 3. ***Thiếu quyết định nhanh khi cần thiết***

Hệ thống tiến hóa hay suy thoái đều tuân theo quy luật tăng *entropy*. Khi chỉ số CMI tăng dần để đạt đến giá trị 1,0, hệ thống tiến đến điểm phân nhánh: hệ thống cũ đang sụp đổ, hệ thống mới đang xuất hiện. Quãng thời gian cho sự nhảy vọt trong tiến trình diễn thế hệ thống bao giờ cũng cực kỳ ngắn so với thời gian hệ thống tồn tại, cân bằng và ổn định.

Đó là thời cơ của những quyết định nhanh, hành động nhanh, giống như thời cơ bùng nổ một cuộc cách mạng xã hội, thời cơ để ký kết hợp đồng, là thời gian xảy ra các thiên tai hay sự cố, thảm họa môi trường v.v . . .

Để có được các quyết định và hành động nhanh khi cần thiết, phải tính toán, chuẩn bị, tập dượt lâu dài. Nói một cách không thực sự chặt chẽ, thì các quyết định và hành động muốn nhanh được, chúng phải được chuẩn bị lâu dài và từ từ trong thời gian trước đó rất lâu. Ứng phó tốt với sự cố, thảm hoạ môi trường là ví dụ sát nhất của việc tránh được phản đề này.

Phản đề 4 . ***Không tính hết tác động ngược do hệ thống phản ứng***

Hệ thống có tính ì, là tính triệt tiêu các tác động để đảm bảo sự ổn định của hệ thống. Tính ì làm cho càng bị tác động mạnh thì hệ thống càng chùn lại bằng những phản ứng bù trừ rất đa dạng và khó lường.

Đầu tư, cải thiện các khu dân cư ổ chuột, xây dựng các khu nhà cho thuê rẻ tiền cho lao động ngoại tỉnh rất có thể làm gia tăng đòng di dân tự do nông thôn - đô thị; tự động hóa và đổi mới công nghệ để tăng năng suất có thể làm gia tăng thất nghiệp; giải phóng mặt bằng để xây dựng khu công nghiệp nhiều khi lại biến một bộ phận nông dân mất đất thành người lang thang; dùng bèo Nhật Bản để làm sạch thủy vực ô nhiễm có thể lại gây ô nhiễm đất ở những vị trí vứt bỏ hay chôn lấp bèo v.v. . . Những tác động ngược này được gọi là "phản ứng bù trừ" của hệ thống. Phản ứng này dễ dàng biến một hành động có ý tưởng tốt thành một hành động xấu.

Phản đề 5. ***Đánh* giá *thấp hoặc bỏ qua những giải pháp không truyền thống***

Do đặc trưng của mạng phản hồi hệ thống rất đa dạng, nên các vấn đề giống nhau có thể được tạo ra từ những nguyên nhân khác nhau, ngược lại, cùng một loại nguyên nhân lại có thể dẫn đến các kết quả không giống nhau.

Trong quản trị nhiễu loạn hệ thống, việc chọn những giải pháp đơn giản và dễ dàng chỉ thành công nhờ may mắn, bởi vì bản chất của vấn đề chưa thực sự được giải quyết nên sau đó vấn đề lại có thể nảy sinh. Nếu như các giải pháp là dễ dàng thì ai cũng có thể tìm ra và áp dụng. Nhiều trường hợp cần những giải pháp độc đáo, mới lạ và không truyền thống. Một số bệnh nan y có thể chữa bằng một vài vị thuốc nam đơn giản và rẻ tiền. Tỉnh An Giang có đến gần 20 ông "*Thần đèn"* như ông Nguyễn Cẩm Lũy biết cách di chuyển các công trình xây dựng đồ sộ nặng nề bằng những thiết bị rất đơn giản. Người Chăm trước đây xây dựng các hệ thống thủy lợi rất đơn giản và rẻ tiền, đến nay đã gần 300 năm vẫn còn phát huy

hiệu quả. . . Những giải pháp độc đáo đó, thậm chí khoa học hiện đại còn chưa hiểu hết, rõ ràng phải dựa trên những kiến thức sâu sắc và không phải ai cũng phát hiện được.

Phản đề 6. ***Không thấy rừng, chỉ thấy cây hoặc không thấy cây, chỉ thấy rừng***

"Rừng" ở đây là cái tổng thể, là hệ thống toàn vẹn, *"cây"* là *các* chi tiết, các yếu tố cấu thành hệ thống. Tư duy hệ thống không yêu cầu luôn luôn phải vừa thấy *cây,* vừa thấy *rừng,* tùy từng trường hợp mà dùng mô hình hộp đen (cần cái tổng thể) hay mô hình hộp trắng (cần cả cái chi tiết). Tuy nhiên 2 mô hình này chỉ tùy thuộc vào bài toán đặt ra của nhà quản lý hệ thống, chúng không loại trừ nhau. Nhà phân tích cần tư duy hệ thống để chọn mô hình nào phù hợp với mục tiêu. *"Biết cái tổng thể để sử dụng cái chi tiết"* là nguyên tắc chung để không rơi vào phản đề 6.

Phản đề 7. ***Trong rủi không thấy may, trong may không thấy rủi***

Do đặc trưng quan trọng nhất là cấu trúc phản hồi theo kiểu vòng lặp các hệ thống luôn tiến hóa theo các chu kỳ dường như lặp lại. Sự sụp đổ, khủng hoảng của một hệ thống là tiền đề tất yếu cho sự sinh ra một hệ thống mới. Truyện ngụ ngôn *"Tái ông mất ngựa"* là minh họa tuyệt vời cho nguyên tắc *"trong rủi có may, trong may có rủi".* Trạng thái *climax* (cực thịnh) của một hệ sinh thái không loại trừ thời kỳ lụi tàn tiếp theo của nó, nhưng chính trong thời kỳ đó, một hệ sinh thái khác có thể lại xuất hiện và sau đó lại tiến đến cực thịnh. Đây cũng chính là quy luật diễn thế sinh thái.

Một cánh đồng nhiễm mặn gia tăng, năng suất lúa ngày càng thấp cho đến khi người trồng lúa bỏ hoang. Đó lại chính là cơ may để chuyển cánh đồng hoang thành trang trại nuôi tôm nước lợ năng suất cao. Những vụ tôm sú đầu tiên thành công làm chủ trang trại giàu lên, nhiều trang trại khác mọc lên cho đến khi ô nhiễm, bệnh

tôm và rối loạn thị trường làm cho các trang trại này phá sản. Một công ty du lịch quyết định nhảy vào cuộc thuê đất xây dựng khu du lịch xanh . . . Chu trình cứ thế tiếp diễn.

Phản đề 8. ***Thấy hệ thống nhưng không thấy tù nhân của hệ thống***

Mỗi hệ thống đều có tù nhân riêng của nó. Đó là những người, những cộng đồng thích nghi với hệ thống đến mức lệ thuộc vào hệ thống, không thể có khả năng/ hoặc không thích thoát ra khỏi hệ thống. Tù nhân hệ thống là một loại sản phẩm đặc trưng của hệ thống, loại sản phẩm này sinh ra một cách tự nhiên, từ từ, khiến cho bản thân tù nhân của hệ thống ít khi nhận thấy họ trở nên lệ thuộc vào các điều kiện của hệ thống.

Trong những hệ sinh thái cằn cỗi, khó khăn và ít sinh lợi, chúng ta vẫn gặp nhiều cộng đồng nghèo, thậm chí họ ít quan tâm hay không quan tâm đến đồng tiền, trình độ học vấn thấp, sống khép kín trên nền tảng một nền văn hóa bản địa nhiều bản sắc riêng. Những cộng đồng này gặp nhiều khó khăn trong việc hội nhập xã hội với các vùng khác, trong lĩnh vực phát triển kinh tế xã hội (công nghiệp hóa, hiện đại hóa). Họ là tù nhân của một hệ sinh thái mà bản thân họ đã nhiều đời lệ thuộc.

Người dân đô thị hiện đại cũng không hơn gì cộng đồng nói trên: cuộc sống của họ phụ thuộc rất nhiều vào ti vi, vào điện thoại di động, vào xe gắn máy, vào máy điều hoà nhiệt độ, vào siêu thị... và đặc biệt là vào tiền. Họ sống tiện nghi hơn, năng động hơn nhưng cũng ốm yếu hơn và lệ thuộc vào dịch vụ nhiều hơn những người dân nghèo ở vùng nông thôn - rừng núi nói trên. Họ cũng là một loại tù nhân của hệ thống.

Chính những hành động phát triển góp phần tạo ra tù nhân của hệ thống thông qua việc tước đoạt khả năng tự giải phóng của các tù nhân một cách vô tình hoặc có ý thức.

Một số vùng châu Phi mất ổn định trong thời gian dài. Người dân quen sống bằng lương thực thực phẩm cứu trợ từ nước ngoài đến mức quên mất nghề nông nghiệp và cả nghề nấu nướng các món ăn truyền thống.

Người dân đô thị ngày càng trở nên lệ thuộc vào dịch vụ. Nhiều thanh niên lớn lên không biết cách làm gà hay cá để chế biến món ăn vì họ đã quen mua thịt gà hay cá làm sẵn ở siêu thị, họ cũng không thể rời chiếc máy tính nối mạng vì đã quá quen "chat" hoặc sục sạo hàng ngày trên mạng Internet. Nhiều phụ nữ quên mất khả năng tự gội đầu. Đa phần người dân đô thị quên mất khả năng đi bộ. Chúng ta cũng quên dần các phép tính cộng trừ nhân chia vì đã có máy tính bỏ túi, không thích bận bịu vì con thơ hoặc cha mẹ già vì đã có trường mầm non và viện dưỡng lão. . . Những tính chất mới này xuất hiện dần trong cuộc sống đô thị do chính hệ thống này tạo ra.

Trong thực hành quản lý hệ thống, chúng ta hay chú ý đến việc tạo ra một hệ thống mới với một mục tiêu mới phù hợp với mong đợi của chúng ta, nhưng lại ít khi để ý đến những tù nhân của hệ thống mà chúng ta tạo ra. Hoặc chúng ta muốn "giải thoát" cho tù nhân của một hệ thống nhưng chỉ chú ý đến bản thân họ mà không hiểu rõ cái hệ thống đã tạo ra họ. Cần phải thấy "tù nhân" là một bộ phận hữu cơ của hệ thống và họ chỉ có thể được giải thoát hoặc trở thành tù nhân của một hệ thống mới khi hệ thống cũ thay đổi.

Phản đề 9. ***Cho rằng nguyên nhân và kết quả luôn đi liền với nhau trong không* gian *và thời gian***

Nguyên nhân là sự tương tác ngầm trong hệ thống mà kết quả được tạo ra không phải bao giờ cũng nằm ngay tại nơi khởi phát nguyên nhân và ngay tại khi *"nguyên nhân"* hoạt động. Một kết quả khó tránh thường bắt nguồn từ nguyên nhân rất xa và rất xưa. Bởi vì thế mạnh của các nguyên nhân này chính là ở chỗ nó ẩn dấu rất

kín đáo trong hệ thống, và hoạt động tuân thủ nguyên tắc đòn bẩy: xu thế tạo ra cánh tay đòn dài và một biến động nhỏ sẽ được khuếch đại nhờ xu thế này để gây ra những kết quả ở rất xa và khó đảo ngược.

Chúng ta có thói quen khi phát hiện thấy *"vấn đề'* là cố gắng tìm kiếm nguyên nhân ngay tại nơi và tại lúc xảy ra vấn đề. Đấy chính là cội nguồn của những sai lầm chết người trong quản lý.

Lũ lụt vùng đồng bằng đa phần là do rừng đầu nguồn bị chặt phá. Nước ngầm bị nhiễm độc có thể là do một kho thuốc trừ sâu bỏ hoang trước đó 30 - 40 năm. Một cử nhân tết nghiệp xuất sắc có thể là kết quả học tập theo phương pháp đúng từ thời phổ thông. Newton phát minh ra định luật hấp dẫn không phải chỉ từ khi ông thấy quả táo rơi . . .

Những *"nguyên nhân"* tìm thấy tức thời ngay tại nơi xuất hiện vấn đề thường là những *"nguyên nhân"* phụ, có tính bề nổi, thậm chí không phải là nguyên nhân thực sự.

Phản đề 10. ***Bỏ qua các kiến thức bản địa về hệ thống***

Tư duy hệ thống không phải là mới, cũng không chỉ dành riêng cho các nhà khoa học. Kho tàng kiến thức bản địa của các cộng đồng địa phương đã tích lũy được rất nhiều kinh nghiệm, trong đó có các kinh nghiệm về tư duy hệ thống. Nghiên cứu, phát hiện và ứng dụng các kiến thức bản địa là phương cách đi tắt và rẻ tiền, nhiều khi là phương cách duy nhất của sự thành công.

Câu nói của Trần Quốc Tuấn khi sắp lâm chung dặn dò vua Trần Anh Tông cho ta thấy nội dung của phản đề 2 (không được coi thường các quá trình chậm): *"Nếu thấy quân giặc đến ồ ạt như lửa cháy, gió thổi, thì dễ chế ngự. Nếu nó đi chậm như cách tằm ăn dâu, không lấy của dân, không cần được chóng thì phải chọn tướng giỏi xem xét quyền biến như đánh có vậy, tùy thời cơ mà vận dụng cho đúng,..., khoan thư sức dân để làm kế sâu rễ, gốc vững, ấy là*

thượng sách giữ nước".

Kiến thức bản địa có thể tìm trong ca dao tục ngữ, trong luật tục, hương ước ở các địa phương, và đặc biệt là qua phỏng vấn cộng đồng.

- *Người đời khác nữa là hoa*

  Sớm còn tối mất, nở ra lại tàn
- *Bảy mươi chưa què, chớ khoe rằng tốt*
- *Chiều chiều mây phủ Sơn Trà*

  Sóng xô Cửa Đại, trời đà chuyển mưa
- *Gió bấc hưu hiu, sếu kêu thì rét*

  Trăng quầng thì cạn, trăng tán thì mưa
- *Chuồn chuồn bay thấp thì mưa*

  Bay cao thì năng bay vừa thì râm
- *Kiến đen tha trứng lên cao*

  Thế nào cũng có mưa rào rất to
- *Nắng tốt dưa, mưa tốt lúa*
- *Bao giờ cho đến tháng ba*

  Hoa gạo rụng xuống thì tra hạt vừng

Kiến thức bản địa là sự đúc kết kinh nghiệm sống chung với các địa hệ sinh thái cụ thể. Nó là sản phẩm văn hóa phi vật thể liên quan đến các hệ thống sinh thái nhân văn. Những kinh nghiệm sống chung với lụt ở miền Thượng Nam Bộ, hiểu biết về y dược dân tộc của bà con các dân tộc miền núi, kinh nghiệm sản xuất quế ở Trà MY, Quảng Nam; những quy định về đánh bắt hải sản ở nhiều cộng đồng ven biển, về kinh nghiệm trồng khoai lang để chế ngự cỏ gianh v.v . . . Nếu như quản trị môi trường và phát triển chính là quản lý các hệ sinh thái cụ thể thì kho tàng kiến thức bản địa là

những tinh túy của tư duy hệ thống. Nó chứng tỏ một nguyên tắc của phát triển bền vững cộng đồng là: *mọi* giải *pháp khả thi nằm trong cộng đồng.*

Câu hỏi thảo luận chương 3

1. *Có thể gộp 17 bộ công cụ của tiếp cận hệ thông đã trình bày trong chương 3 thành một số ít các nhóm công cụ được không? Hãy trình bày phương án gộp nhóm và nêu đặc trưng của từng nhóm* ?

2. *Công cụ số 16 cho phép xác định sơ bộ độ nhiễu loạn của một hệ thống mở qua phép tính ngược của tính trồi. Nhưng việc xác định tính trồi nhiều khi là không thể. Vậy có thể đo lường các biểu hiện của tính trồi trong những trường hợp nào? Bằng phương pháp* gì?

3 . *Có giải pháp nào để xác định tính ì của hệ thống mở* ?