

Chương 2

Mô hình: Thảo luận tổng quát

Trong tất cả các thuật ngữ mà những nhà phân tích chính sách thích lật đi lật lại, *mô hình* có lẽ là từ khó hiểu nhất đối với người “ngoại đạo”, vì mô hình mang nhiều nghĩa khác nhau với nhiều người. Mô hình là một sự trình bày được đơn giản hóa một khía cạnh nào đó của thế giới thật, đôi khi của một vật thể, của một tình huống, hay một quy trình. Nó có thể là một cách trình bày vật chất thật sự – ví dụ, một quả địa cầu - hay một biểu đồ, một khái niệm, hay thậm chí là một tập hợp các phương trình. Nó là sự quy giản có mục đích một khối lượng thông tin theo một kích thước và hình dạng dễ xử lý, và do vậy nó là một công cụ then chốt trong “hộp đồ nghề” của nhà phân tích. Thật vậy, chúng ta sẽ sử dụng các mô hình xuyên suốt cuốn sách này.

Các mô hình đặc biệt quan trọng đối với những nhà phân tích chính sách công, những người thường đưa ra những khuyến nghị chính sách trước vô vàn sự kiện và ước tính giá trị rồi rầm. Nhà phân tích phải gạt bỏ những sự kiện và ước tính giá trị không thiết yếu đang làm vấn đề thêm tối tăm nhằm phơi bày ra những mối quan hệ cơ cấu giữa những biến số quan trọng để có thể dự đoán được những kết quả của một lựa chọn chính sách cụ thể. Lời phát biểu “Không ai đoán trước được điều gì sẽ xảy ra,” mặc dù có thể chỉ đúng theo một nghĩa rất hẹp, lại vô cùng nguy hiểm. Nó có thể giữ cho cái nguyên trạng tồn tại mãi mà không ai nêu lên nghi vấn, hay nó sẽ gần như tất yếu dẫn đến một lựa chọn thay thế được nhiều người ưa thích nhất vào thời điểm ấy. Chúng tôi ưa thích những rủi ro của quyết định dựa trên dự báo, kể cả những dự báo chấp nhận những điều còn mơ hồ hơn là chấp nhận những quyết định được đưa ra một cách ngảm định.

Trong đời sống hàng ngày, tất cả chúng ta đều dựa vào các mô hình. Các bậc cha mẹ đánh dấu chiều cao của các con đang trưởng thành của mình trên tường; bạn vẽ bản đồ để người quen tìm được đường đến nhà bạn; chúng ta thường xuyên sử dụng một giá trị trung bình cho một vài chuỗi sự kiện trong quá khứ (ví dụ như thời tiết) để lên kế hoạch cho tương lai. Những mô hình của nhà phân tích chính sách chỉ là những sự mở rộng – mặc dù đôi khi hết sức tinh tế - của những mô hình đơn giản như vậy. Trong khi biện minh cho việc sử dụng một mô hình, cho dù để mô tả hành vi của di Ba ở chợ trái cây hay để cung cấp cơ sở cho thảo luận của chính quyền liên bang về những chính sách thích hợp để nghiên cứu và phát triển năng lượng, chúng ta đều phải luôn trở lại với chỉ một câu hỏi cơ bản: Cái được ở phương diện hiểu biết và khả năng kiểm soát có lớn hơn cái mất trong hiện thực do chúng ta gạt bỏ những chi tiết mô tả không?

Các loại mô hình

Thông thường, thảo luận về mô hình bắt đầu bằng một danh sách phân loại. Chúng tôi sẽ không cố đưa ra một bảng danh sách chẵn chu như vậy vì các mô hình có thể khác nhau theo vô vàn chiều hướng. Thay vào đó, chúng tôi sẽ liệt kê một số loại mô hình được sử dụng phổ biến nhất, để ít nhiều tăng độ khó và độ trừu tượng lên.

Một mô hình có thể theo nghĩa mà chúng ta đã sử dụng từ khi còn nhỏ: một mô hình tự nhiên thì đại khái là một biểu trưng vật chất chính xác hay hình ảnh của một hiện tượng nào đó trong đời sống thật. Đôi khi tỷ lệ được rút lại cho nhỏ đi rất nhiều như mô hình máy bay chẳng hạn. Ngược lại, một mô hình dưới mắt của con người có thể được phóng đại lên nhiều lần. Những nhà quy hoạch đô thị thường sử dụng mô hình các dự án được đề xuất để cho thấy hình thức sự vật sẽ như thế nào và tạo điều kiện cho công chúng nêu ý kiến. Còn có một mô hình không gian lớp học

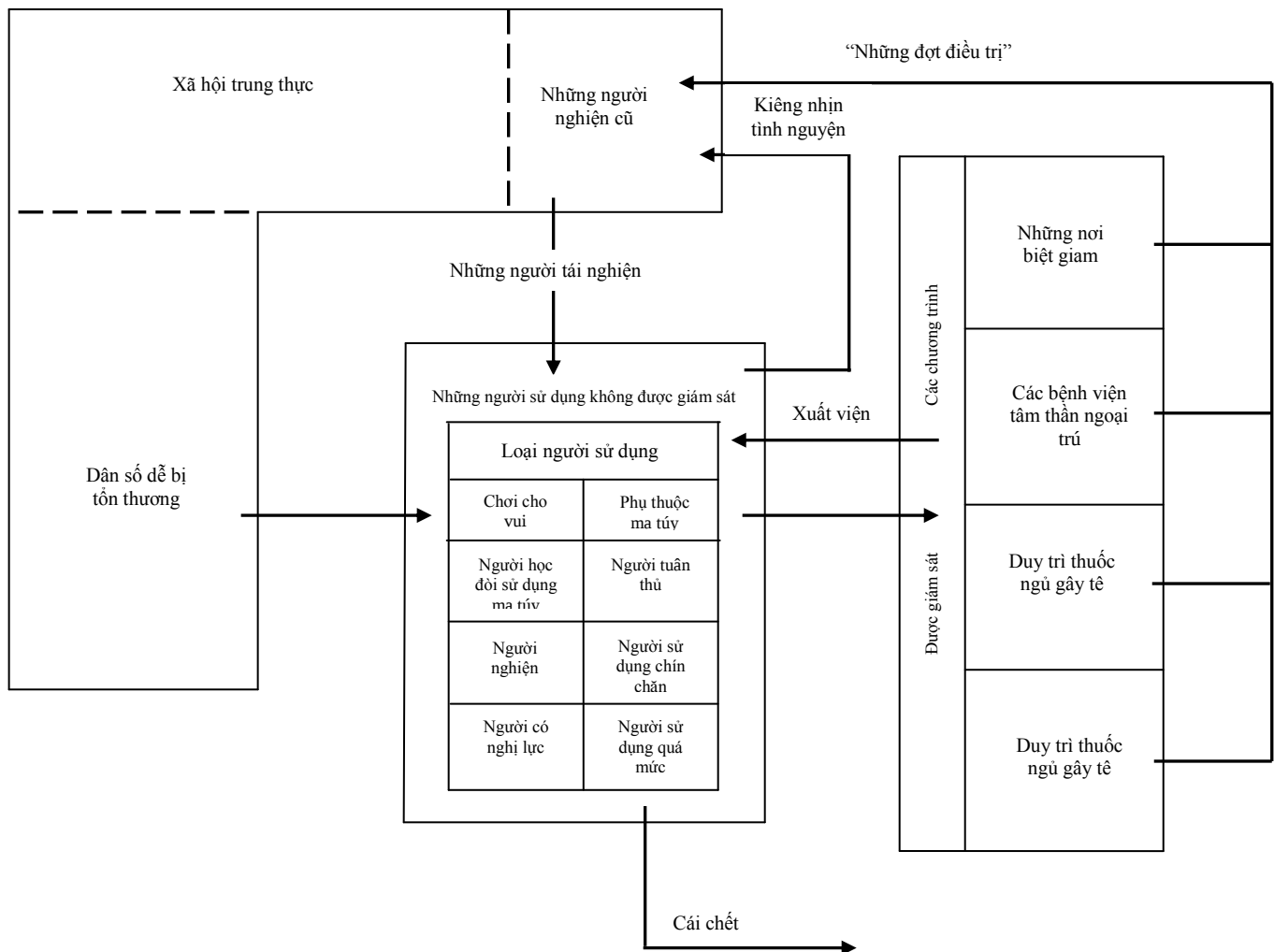
trừu tượng hơn được các cán bộ đào tạo của nhiều trường học sử dụng trong việc bố trí phòng học. Ví dụ như một bảng lớn dán trên tường chỉ vị trí của mỗi lớp học và mỗi giờ học trong tuần; chỉ cần liếc qua là có thể thấy ngay những vị trí còn trống.

Xa hơn một bước là mô hình biểu đồ: bản đồ chỉ đường là một ví dụ quen thuộc. Bản đồ truyền thống thường cố ghi lại những điểm chính trong một mạng lưới đường sá để giúp chúng ta đi từ nơi này đến nơi khác. Nó đề ý đến cả những chi tiết không cần thiết như con đường nào thì có nhà hàng ngon nhất, cho dù điều này có thể được xem là một mục ưu tiên cho du khách có tinh thần ăn uống. Nó chỉ cho phép chúng ta đoán mò đường nào ít bị ùn tắc nhất mặc dù nó có phân biệt quốc lộ với đường làng. Tuy nhiên nó thường đáp ứng được mục đích trước mắt. Bản vẽ một ngôi nhà là một ví dụ khác của loại mô hình này, nó cho người xây dựng biết những gì cần biết. Còn đối với anh thợ sơn thì chẳng ích lợi gì mấy.

Biểu đồ diễn tiến (Flow charts) là một loại mô hình biểu đồ có giá trị, đặc biệt trong những tình huống khi một mặt hàng nào đó hay một bộ phận dân số diễn tiến với một tốc độ đều đặn từ một trạng thái này qua một trạng thái khác. Trong những năm gần đây chúng ta thường thấy những biểu đồ diễn tiến cho thấy qui trình chế biến từ dầu thô thành xăng hay sản phẩm hóa dầu nào đó. Có thể biểu đồ diễn tiến rất có ích khi dùng để giúp một cá nhân hiểu được quá trình xét xử một tội phạm hình sự qua từng giai đoạn của hệ thống tòa án. Hình 2-1 minh họa một biểu đồ diễn tiến được thiết kế để mô hình hóa những động lực sử dụng ma túy.

Dân cư được chia thành ba nhóm chính: những người không sử dụng ma túy, những người sử dụng mà không bị giám sát, và những người nằm trong những chương trình giám sát. Mỗi nhóm lần lượt được chia thành nhiều nhóm nhỏ hơn. Ngoài ra, mô hình này gồm luôn những trường hợp có thể tử vong. Các mũi tên chỉ sự chuyển dịch của người từ nhóm này sang nhóm khác. Như vậy, mục tiêu của chính quyền có thể là tìm cách gây ảnh hưởng một cách thuận lợi đến tốc độ của các chuyển dịch này.

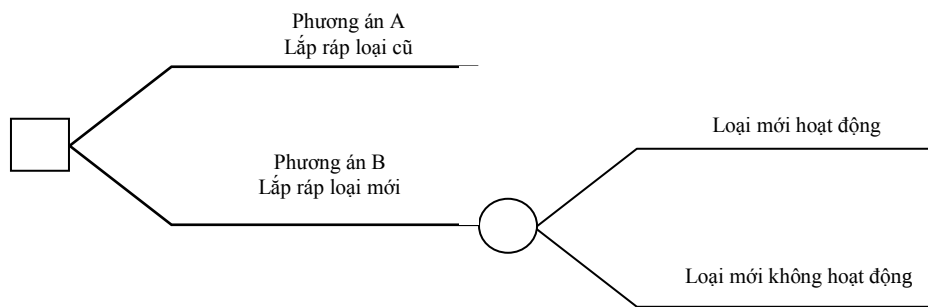
Vẽ một số hộp và vạch ra những liên hệ giữa các hộp là một cách rất tốt để bắt tay vào vô số vấn đề. Nhiều kẻ hoài nghi khi vào qui trình đã phát hiện ra là nó vô cùng khó khăn và đầy thách thức; và biết bao nhiêu điều họ đã học được trong khi nỗ lực làm điều đó. Nếu ta thấy khó khăn khi phác thảo một mô hình như vậy thì có lẽ ta chưa nắm hết mọi khía cạnh của hệ thống mà ta đang cố lập mô hình.

**Hình 2-1. Một mô hình động về lượng dân sử dụng heroin**

Nguồn: Mark H. Moore. "Anatomy of the Heroin Problem: An Exercise in Problem Definition," Policy Analysis 2, no. 4 (Fall 1976): 656

Mô hình cây quyết định là anh em họ gần của biểu đồ diễn tiến: cả hai đều xác định những giai đoạn khác biệt trong một quy trình phức tạp. Hình 2-2 cho thấy mô hình cây quyết định đơn giản (đọc từ trái sang phải) cho thấy các giới chức điện lực phải quyết định nên lắp đặt những máy phát điện thông thường hay một loại máy mới chưa từng được thử nghiệm cho dự án nhà máy điện của họ. Nếu chọn phương án B và lắp ráp loại mới thì họ phải phải phỏng chờ đợi kết quả của một biến cố ngẫu nhiên theo xác suất (thể hiện bằng đường tròn): đó là cái máy phát điện loại mới này hoặc có hoặc không hoạt động. Tuy nhiên mô hình biểu đồ cây quyết định còn đi xa hơn biểu đồ diễn tiến: nó hướng chúng ta đến được với lựa chọn tốt nhất. Loại mô hình này được phát triển chủ yếu là để hỗ trợ cho những quyết định mà phải dự trù luôn những biến cố ngẫu nhiên trong thế giới ngoài đời. Chương 12 dành trọn vẹn cho những mô hình thuộc loại này, nằm dưới tiêu đề chung của phần phân tích quyết định.

Các đồ thị và sơ đồ là một loại mô hình biểu đồ khác. Trong chương tới, chúng ta sẽ thấy rằng các nhà kinh tế học sử dụng đồ thị các đường bàng quang (hay các đường đẳng dụng) như một mô hình biểu thị sở thích, và đồ thị biên giới sản xuất để trình bày các cách kết hợp sản lượng khác nhau.

**Hình 2-2**

Thuật ngữ *mô hình* cũng được sử dụng cho những cái mà thực chất là các mô hình khái niệm. Theo một cách đơn giản, người cắt một ổ bánh có mô hình về một vòng tròn trong suy nghĩ. Anh biết rằng cách dễ nhất để chia đều một vòng tròn là cắt thành những miếng hình chữ V. Hiếm khi ta thấy ai đó cố gắng cắt ổ bánh tròn thành các vòng tròn đồng tâm.

Chia tỉ lệ đôi khi đóng vai trò như một mô hình khái niệm. Thật dễ dàng áp dụng và gần như luôn luôn hữu ích. Theo bản năng, hầu hết chúng ta triển khai mô hình này khi ta muốn tìm thử xem ta đang có bao nhiêu ứng với mức độ chi tiêu và loại chi tiêu cho trước. Các con số lớn đôi khi dễ gây nhầm lẫn: Ta không thể suy nghĩ một cách sáng suốt như ta muốn khi ta đứng trước tất cả những con số không đang trước đầu phẩy thập phân. Nhưng ta có thể thử qui đổi chúng thành một giá trị sao cho ta có thể nắm bắt dễ dàng. Ước lượng ban đầu về chi phí của chính phủ liên bang cho chương trình tiêm phòng cúm lợn là 130 triệu USD. Hầu hết chúng ta không quen với kiểu số tiền hay loại chương trình này. Nhưng đa số chúng ta có thể thực hiện theo bản năng một phép chia tỉ lệ. Nếu một nửa dân chúng trên cả nước Mỹ được tiêm phòng, 130 triệu USD cho ta khoảng hơn 1 USD/người. Dự án nhà ở 2 triệu USD mang lại nhà ở cho 40 hộ gia đình tương đương với 50.000 USD một hộ, một con số mà ta có thể hiểu và dễ dàng so sánh với các phương án khác.

Ở một mức độ phức tạp hơn, những thuật ngữ như *phản hồi* và *lây lan* thường được sử dụng như các mô hình khái niệm về những quá trình mà ai cũng hiểu. Một bộ điều nhiệt là một ví dụ quen thuộc về cơ chế phản hồi. Nhiều sở cảnh sát phòng cháy chữa cháy ở các vùng ngoại ô có một cơ chế trợ giúp lẫn nhau tương tự để thường xuyên phân bổ lại động cơ chữa cháy từ thị trấn này đến thị trấn khác khi một sở bị quá tải. Nghiên cứu sử dụng heroin từ đó ta in lại hình 2-1 bao gồm một mô hình lây lan, trình bày cách thức việc sử dụng heroin lây lan trong thành phần dân số dễ lây nhiễm như thế nào. Các khái niệm này có thể đóng vai trò như các phép ẩn dụ trong nhiều tình huống mà bề ngoài hết sức khác nhau.

Một trong những mô hình khái niệm nổi tiếng nhất trong những năm gần đây là mô hình của Garrett Hardin về tài sản chung (hay “cha chung không ai khóc”), những cánh đồng cỏ chung của một làng Anh quốc thời trung cổ.¹ Những người nuôi gia súc có quyền chăn thả gia súc trên các đồng cỏ chung, hết như chủ xe ô tô có quyền sử dụng đường xa lộ, không quan tâm đến những tổn thất mà việc sử dụng đó gây ra cho những người khác. Hậu quả không tránh khỏi là tình trạng chăn thả thái quá trên đồng cỏ chung hay tình trạng tắc nghẽn thái quá gây tổn thất cho tất cả mọi người. Và như Hardin quan sát, vấn đề tài sản chung phát sinh trong vô số bối cảnh chẳng liên quan gì đến bò hay ô tô.

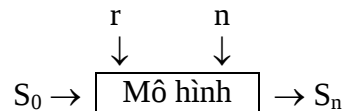
¹ “Bi kịch của chung,” *Science* 162, số 3059 (13-12-1968): 1243-48.
Edith Stokey; Richard Zeckhauser

Các mô hình khái niệm thường được sử dụng để thực hiện những dự đoán phi định lượng về hành vi của các cá nhân hay tổ chức. Nhiều công trình lý thuyết về xã hội học và khoa học chính trị được thiết kế để giúp ta hiểu những hành vi này.

Một mô hình đơn giản: Lãi suất gộp

Các định nghĩa về mô hình của chúng ta xem ra ngày càng trở nên rộng hơn, nên có lẽ đã đến lúc ta chuyển sang một loại hạn hẹp hơn mà trên thực tế là những gì nhiều nhà nghiên cứu muốn nói tới khi họ nói về mô hình. Đây là những mô hình toán học chính thức mô tả những thay đổi định lượng của một biến số cụ thể hay một hệ thống nhằm đáp ứng trước những kích thích khác nhau. Ví dụ, giả sử ta muốn tìm hiểu xem điều gì xảy ra cho một số tiền để trong một ngân hàng tiết kiệm sau một số năm. (Ta cố tình chọn tình huống đơn giản này vì đây là trường hợp mà mọi độc giả đều thấy hết sức quen thuộc.) Ta cần những sự kiện gì? Ta cần biết số tiền ban đầu là bao nhiêu (gọi là S_0), lãi suất được hưởng đối với tiền gửi (gọi là r), và thời gian ký gửi trong ngân hàng là bao lâu (gọi là n là số năm). Đây là các thông số của bài toán. Thuật ngữ *thông số* được sử dụng để cho thấy một biến số cụ thể trong bài toán là cố định, chỉ ít trong thời hạn của bài tập này. Người ra quyết định xem biến số này là cho trước, không thể thay đổi được. Tuy nhiên, nó ngụ ý rằng mô hình được xây dựng sao cho có thể xử lý sự thay đổi một thông số nếu sự thay đổi xảy ra.

Tiếp theo, ký hiệu S_n là tổng số tiền vào cuối n năm. Ta có thể minh họa sự tăng dần số tiền sau n năm bằng biểu đồ sau đây:



Mô hình này thật sự như thế nào? Giả sử $r = 0,05$. Vào cuối năm thứ nhất, bạn có số tiền là S_1 , quan hệ với số tiền ban đầu bằng công thức:

$$S_1 = (1,05)S_0$$

Nghĩa là, 1 USD sẽ mang lại 1,05 USD. (Ngân hàng trong ví dụ này tương đối trì trệ nên tính lãi gộp hàng năm, cho dù các đối thủ cạnh tranh trong đời thực đã chịu sức ép tính lãi suất hàng ngày.) Vào cuối năm thứ hai ta có:

$$S_2 = (1,05)S_1 = (1,05)(1,05)S_0 = (1,05)^2 S_0$$

Và vào cuối n năm, ta có số tiền:

$$S_n = (1,05)^n S_0$$

Như vậy, đây là mô hình phân tích lãi suất gộp 5%. Mô hình tổng quát cho lãi suất r bất kỳ là:

$$S_n = (1 + r)^n S_0$$

Các mô hình toán học trong các chương tiếp theo thì phức tạp hơn, nhưng ta sẽ tiếp tục sử dụng mô hình lãi suất gộp đơn giản này nhằm mục đích định nghĩa và trình bày. Có một nhóm mô

hình toán học liên quan đến suy luận thống kê mà ta sẽ không thảo luận trong quyển sách này vì các sách giáo khoa cơ bản vẫn trình bày về các mô hình này.²

Thông thường, việc nghiên cứu một vấn đề phức tạp sẽ sử dụng một số mô hình toán học hỗ trợ để dự đoán sự thay đổi của các biến quan trọng, hay hệ quả của các phương án chính sách khác nhau hay của các giả định khác nhau về tình trạng thực tế của thế giới. Nhiều người nhận thấy rằng việc sử dụng các mô hình khái niệm hay mô hình thực thể tự nhiên đến với họ, cho dù họ có thể phải tự nhắc mình thử sử dụng một biểu đồ phát triển trong một tình huống cụ thể. Chính các mô hình toán học và ý nghĩa định lượng của chúng xem ra khó khăn hơn, và cũng vì lý do này mà ta sẽ chú ý đến chúng nhiều hơn trong phần thảo luận tiếp theo.

Trước khi tiếp tục, ta sẽ đề cập đến việc sử dụng thuật ngữ *mô hình* có vẻ gây nhầm lẫn đối với một số sinh viên phân tích chính sách. Một số người trong ngành đã sử dụng thuật ngữ này một cách tổng quát để nói đến một số mô hình riêng biệt giải quyết một vấn đề chung. Ví dụ, giả sử Alice Smith phân tích vấn đề giao thông công cộng ở thành phố Brownbury, sử dụng một số mô hình hỗ trợ để dự đoán sự tăng trưởng dân số, phương thức sử dụng đất thay đổi v.v. Cho dù cô không trình bày một mô hình toàn diện về hệ thống giao thông hoàn chỉnh, toàn bộ sản phẩm của cô thường gọi xem là “mô hình Smith.” Đây không phải là cách sử dụng chính xác thuật ngữ này, nhưng hầu hết chúng ta đều đã học cách sống chung với điều đó.

Các mô hình chính thức được sử dụng ngày càng nhiều trong phân tích các hệ thống công. Vì thế, chỉ đơn thuần vì mục đích sử dụng ngôn ngữ, việc hiểu biết rõ về mô hình ngày càng quan trọng đối với những người hoạt động trong các lĩnh vực liên quan. Để có được sự hiểu biết này, sinh viên nhất thiết phải bắt đầu bằng các ứng dụng hẹp và cụ thể của các mô hình khác nhau. Như vậy, họ phải chịu rủi ro là sẽ nhấn mạnh thái quá vào khía cạnh giải pháp của mô hình, mà thật ra là đặc điểm kém quan trọng nhất. Điều quan trọng hơn nhiều là học cách sử dụng mô hình để lập công thức tốt hơn cho vấn đề, đặc biệt là những vấn đề rộng, rắc rối, khó mà biết bắt đầu như thế nào, và làm cho những người khác thảo luận những điều họ cảm nhận là những yếu tố then chốt. Như một sự đền đáp, bạn sẽ thấy rằng khi bạn sử dụng các mô hình ngày càng nhiều hơn, bạn bắt đầu phát triển sự am hiểu thấu đáo về mặt phân tích trong những tình huống khác khi bạn không tham gia một cách có ý thức vào quá trình lập mô hình.

Điều chúng ta vừa trình bày ở đây không có nghĩa là một danh mục toàn diện mọi loại mô hình bạn có thể gặp hay sử dụng. Tuy nhiên, chúng ta nhắc lại rằng, mọi mô hình đều có một đặc tính chung cơ bản: mô hình nhằm quy giản tính phức tạp của vấn đề đang xem xét thông qua loại bỏ những đặc điểm không cần thiết sao cho ta có thể tập trung vào những đặc điểm mô tả hành vi chính của các biến số quan trọng.

Các mô hình mô tả so với các mô hình đề xuất phương án

Cải thiện việc ra quyết định là mục tiêu của việc xây dựng mô hình. Vì thế, sự biện minh tối hậu cho các mô hình phải dựa vào tính hữu ích của chúng trong việc hỗ trợ các quyết định. Một số mô hình minh họa các phương án chọn lựa thông qua trình bày rõ ràng rằng các phương án này sẽ mang lại những gì, các kết quả gì sẽ đạt được từ những hành động gì. Các mô hình này được gọi là mô hình *mô tả*; chúng mô tả cách thức thế giới vận hành. Những mô hình khác đi xa hơn và trình bày các qui tắc để thực hiện chọn lựa tối ưu. Các mô hình này được phân loại là mô hình *đề xuất phương án*; chúng giúp đề xuất phương án hành động. Sự phân biệt này đáng được chú ý, vì thế ta sẽ xem xét chi tiết hơn.

² Ví dụ, tìm đọc sách của Ralph E. Beals, *Statistics for Economists* (Chicago: Rand McNally, 1970).

Mô hình mô tả chỉ là những gì bạn sẽ kỳ vọng: mô hình cố gắng mô tả hay giải thích điều gì đó, hay dự đoán các biến số khác nhau sẽ đáp ứng như thế nào trước những thay đổi trong những phần khác của một hệ thống. “Điều gì đó” ở đây có thể là toàn bộ hệ thống hay chỉ là một mảng của hệ thống. Ta đã đề cập trên đây rằng mối quan hệ giữa hành động và hệ quả có thể thật sự rất phức tạp. Mô hình mô tả chú trọng vào chính mối quan hệ này, có thể vào toàn bộ mà cũng có thể chỉ một phần. Ví dụ một nhà bảo vệ môi trường có thể lập mô hình dòng chảy của chất ô nhiễm qua một dòng nước; một nhà kinh tế lượng có thể xây dựng một mô hình toàn bộ nền kinh tế với nỗ lực dự đoán ảnh hưởng của của phương án thuế khác nhau.

Mô hình đề xuất phương án, hay chuẩn tắc, hay tối ưu, tùy bạn chọn thuật ngữ nào, gồm có hai phần. Phần thứ nhất là một mô hình mô tả bao hàm toàn bộ các phương án chọn lựa mở ra cho người ra quyết định và dự đoán kết quả của từng phương án. (Nếu người ra quyết định không có chọn lựa gì về hành động phải thực hiện, hoặc nếu mọi hành động đều dẫn đến cùng một kết quả, thì ta không có vấn đề và không cần có mô hình đề xuất phương án.) Phần thứ hai là mô hình đề xuất phương án, là tập hợp các quy trình để chọn trong số các hành động khác nhau, ứng với sở thích của người ra quyết định đối với các kết quả. Việc lập mô hình đề xuất phương án bao gồm các quy trình giúp người ra quyết định chọn ra sở thích này.

Ta có thể minh họa các định nghĩa này bằng mô hình mô tả việc tích lũy lãi gộp mà ta vừa thảo luận trên đây. Khái quát hoá mô hình cho một lãi suất bất kỳ r , ta tìm được:

$$S_n = (1 + r)^n S_0$$

Trong đó S_0 là số tiền ban đầu và S_n là số tiền mà S_0 đã tích lũy được sau n năm. Như thể hiện, đây là một mô hình mô tả đơn giản: nó dự đoán số tiền mà một khoản tiền ban đầu sẽ tích lũy được nếu được gửi vào ngân hàng sau một số năm nhất định ứng với một mức lãi suất hàng năm cho trước. Đây không phải là mô hình đề xuất phương án vì (1) như được xây dựng qua mô hình, không có một chỉ báo nào cho thấy người ra quyết định có một chọn lựa bất kỳ về giá trị r hay n hay S_0 . Nói cách khác, mô hình không được xây dựng theo các phương án chọn lựa. Có thể có các phương án khác nhau, nhưng nếu thế thì đến thời điểm này, không ai nói cho ta biết những phương án đó là gì. Và (2) ngay cả nếu ta muốn phác thảo lại mô hình để liên hệ kết quả S_n với một kiểu chọn lựa r hay n hay S_0 nào đó, ta cũng không có tiêu chí để đánh giá các giá trị S_n khác nhau.

Ta hãy xây dựng một tình huống giả tạo, trong đó ta có thể chuyển mô hình này thành một mô hình đề xuất phương án. Trước tiên, giả sử rằng người ra quyết định có một số tiền cố định 10.000 USD, mà anh đã quyết định gửi vào một ngân hàng tiết kiệm trong hai năm. Anh có thể gửi tiền vào một trong năm ngân hàng; năm ngân hàng này thực chất là giống hệt nhau trên mọi khía cạnh quan trọng đối với người ra quyết định, ngoại trừ một yếu tố: họ không trả cùng một mức lãi suất như nhau. Lãi suất của ngân hàng thứ nhất là r_1 , của ngân hàng thứ hai là r_2 , v.v... Bây giờ mô hình lãi suất của ta trở thành:

$$S_{2i} = (1 + r_i)^2 (10.000), \quad i = 1, \dots, 5$$

Trong đó S_{2i} là giá trị tích lũy vào cuối năm thứ hai nếu ký gửi 10.000 USD vào ngân hàng i và r_i là lãi suất của ngân hàng i . Bây giờ người ra quyết định có sự chọn lựa giữa các hành động (nghĩa là giữa các ngân hàng) và các hành động này dẫn đến các kết quả khác nhau. Điều này tương ứng với phần thứ nhất của mô hình đề xuất phương án như ta vừa thảo luận trên đây.

Để thoả phần thứ hai của mô hình đề xuất phương án, ta cần một qui tắc để chọn giữa các hành động mà phản ánh sở thích của người ra quyết định về các kết quả, hay các giá trị S_{2i} . Ta hãy giả

định rằng người ra quyết định là một người đơn giản, thích giá trị nào nhiều hơn. Qui tắc ra quyết định trong trường hợp này thật hiển nhiên: để tối đa hoá S_{2i} , hãy chọn ngân hàng nào có r lớn nhất. Bây giờ mô hình là mô hình đề xuất phương án, dù chỉ là một mô hình tầm thường.

Mô hình này có thể trở nên phức tạp hơn như thế nào? Vì một lẽ, các ngân hàng khác nhau có thể có các loại phí dịch vụ khác nhau gắn liền với các tài khoản của họ, hay có thể có các ưu tiên cho vay khác nhau đối với người gửi tiền. Một số ngân hàng có thể tặng mỗi người gửi tiền mới một tấm chăn điện chẳng hạn; những ngân hàng khác tặng vé xem bóng chày World Series hay đua thuyền. Lãi suất có thể bảo đảm trong những khoảng thời gian khác nhau, hay việc thông báo yêu cầu rút vốn có thể khác nhau. Quan trọng hơn, các loại rủi ro và các mức độ rủi ro khác nhau có thể liên quan, đặc biệt nếu ta không chọn giữa các ngân hàng tiết kiệm mà chọn giữa các loại công cụ đầu tư khác nhau. Những điểm phức tạp đó đòi hỏi một mô hình mô tả chi tiết hơn cũng như qui tắc ra quyết định phức tạp hơn để xử lý các sở thích của người ra quyết định đối với thu nhập, sự thuận tiện, rủi ro v.v...

Nếu tất cả những điều này xem ra có vẻ dễ dàng, thì bạn đừng nhầm nhé, thực tế không dễ đâu. Việc xây dựng một mô hình mô tả có thể cực kỳ khó khăn, nhất là khi mối quan hệ giữa hành động và kết quả là phức tạp hay xa xôi. Việc xác định các mục tiêu và tìm cách đánh giá các kết quả theo các mục tiêu này xem ra thậm chí còn khó hơn. Tuy nhiên, nếu các điểm phức tạp có thể được trình bày lần lượt từng điểm một, ta có thể học cách xử lý với những tình huống ngày càng phức tạp.

Mô hình tất định so với mô hình xác suất

Ta đã định nghĩa các mô hình chỉ là sự trình bày thực tế một cách đơn giản hoá, và một cách tự nhiên, ta có thể xem thực tế như bao gồm những sự kiện rõ ràng và những điều chắc chắn. Nhiều mô hình xử lý với những tình huống, trong đó mỗi hành động có một kết quả chắc chắn. Bạn bấm nhẹ vào công tắc và đèn sáng lên; bạn quản lý một nhà máy ô tô và bổ sung các số lượng nguyên liệu và lao động đề xuất, và bạn có một số lượng ô tô nhất định được tạo ra từ dây chuyền sản xuất. Điều này không có nghĩa là không thể có gì sai lầm. Có vẻ như sự việc rõ ràng là như vậy. Điều này có nghĩa là: nếu như kết quả của một hành động gần như chắc chắn thì mô hình có thể coi kết quả ấy là chắc chắn.

Trong những tình huống khác, tình trạng thực tế của các sự việc không hề chắc chắn chút nào; tuy nhiên, bạn bằng lòng xem như nó là chắc chắn. Có thể một vài yếu tố trong mô hình của bạn có diễn tiến ngẫu nhiên, nhưng bạn biết rằng sử dụng một giá trị bình quân sẽ mang lại sự xấp xỉ gần đúng. Ví dụ, chi tiêu của mỗi học sinh thường được sử dụng trong các mô hình về hệ thống trường học. Hay có thể bạn muốn kiểm định ý nghĩa của các giả định khác nhau. Ví dụ, trong các dự báo dân số, một mô hình về sự thay đổi dân số theo thời gian có thể sử dụng các tập hợp giả định khác nhau về tỉ lệ sinh và chết, mà không cam kết rằng tập hợp giả định nào là có khả năng xảy ra nhiều nhất. Nếu đánh giá của bạn về khả năng xảy ra từng tập hợp giả định này là đúng đắn, thì bạn có thể dự đoán xác suất quan sát thấy một kết quả tương ứng với từng tập hợp giả định đó. Tuy nhiên, lưu ý rằng đối với mỗi tập hợp giả định, kết quả được xem là chắc chắn.

Những mô hình như thế này, trong đó kết quả được giả định là chắc chắn, được gọi là mô hình *tất định*. Ứng với các mối quan hệ cho trước, các điều kiện ban đầu, và hành động (mà có thể đơn thuần chỉ là sự trôi qua của thời gian, như trong mô hình dân số), kết quả được xác định một cách duy nhất.

Bạn có thể nghĩ rằng đây là giới hạn mà ta có thể đi cùng mô hình, nhưng không phải vậy. Trong một số tình huống, kết quả của một hành động cụ thể không phải là duy nhất. Thay vì thế, có thể

có nhiều kết quả khả dĩ, mà xác suất xảy ra các kết quả đó có thể được ước lượng. Nhiều mô hình liên hệ đến các chính sách y tế là thuộc loại này. Ví dụ, ta có thể muốn lập mô hình về diễn tiến của một bệnh dịch. Giả sử xét bình quân, 30% dân số tiếp xúc với nạn nhân của bệnh dịch sẽ mắc bệnh. Nếu 10 người bị phơi nhiễm, bình quân sẽ có 3 người bị ốm. Nhưng đôi khi hai hay bốn người sẽ bị ốm, và có một khả năng nhỏ là cả 10 người đều bị ốm. Một mô hình xem xét các kết quả khả dĩ này có thể giúp các nhà hoạch định chính sách y tế ước lượng xác suất trải nghiệm với các qui mô khác nhau.

Trong những trường hợp như vậy, thông thường ta có thể xây dựng một mô hình giúp ta theo dõi hệ quả của những hành động khác nhau có các kết quả theo xác suất khác nhau. Mô hình xác suất như vậy sẽ minh họa cho các loại chọn lựa mà ta đang gặp tốt hơn nhiều so với một mô hình chỉ đơn thuần dựa vào một giá trị bình quân.³ Vì một số yếu tố đầu vào hay một số quá trình về bản chất là có tính xác suất, nhất thiết ta sẽ đi đến sự phân phối xác suất của các kết quả khả dĩ.

Ta hãy lấy ra một chút minh họa từ mô hình lãi suất gộp. Giả sử bạn quyết định gửi 10.000 USD vào một ngân hàng địa phương và để yên trong 2 năm. Hiện nay ngân hàng trả lãi suất 5% một năm, tính lãi gộp hàng năm, nhưng theo thực tế bạn biết rằng lãi suất năm tới sẽ thay đổi. Bạn ước lượng rằng xác suất lãi suất giữ nguyên 5% là 0,6; xác suất lãi suất tăng lên đến 5¼ là 0,3; và xác suất lãi suất giảm còn 4¾ là 0,1.

Dưới dạng bảng:

$$\begin{aligned} p(0,05) &= 0,6 \\ p(0,0525) &= 0,3 \\ P(0,0475) &= 0,1 \end{aligned}$$

Trong đó, $p(0,05)$ có nghĩa là “xác suất lãi suất trong năm hai bằng 0,05.”

Mô hình dự đoán diễn tiến số tiền của chúng ta là:

$$S_2 = (10.000 \text{ USD})(1,05)(1 + r_2)$$

Trong đó S_2 là số tiền trong tài khoản tiền gửi vào cuối năm hai và r_2 là lãi suất trong năm hai.

Ta có thể tìm bình quân của các giá trị có thể xảy ra của S_2 . Nhưng trên thực tế, ta có thể làm tốt hơn thế. Ứng với các giá trị ước lượng xác suất của từng lãi suất, ta có thể dự đoán rằng

$$\begin{aligned} p(S_2 = 11.025 \text{ USD}) &= 0,6 \\ p(S_2 = 11.051,25 \text{ USD}) &= 0,3 \\ p(S_2 = 10.998,75 \text{ USD}) &= 0,1 \end{aligned}$$

Như vậy, trong mô hình xác suất sơ khai này, phân phối xác suất để S_2 xuất hiện trong mô hình tình cờ cũng giống hệt như phân phối xác suất của r_2 .

Như một ví dụ về một mô hình xác suất phức tạp hơn, ta hãy xem xét một cơ quan thuế nội địa, trong đó dân chúng xếp hàng chờ hỗ trợ trong việc lập tờ khai thuế thu nhập. Họ đến không đều đặn, căn cứ vào một phân phối xác suất nào đó; thời gian phải mất để phục vụ một người nộp

³ Bản thân sự phân biệt giữa mô hình tất định và mô hình xác suất không quan trọng lắm. Nhưng bạn nên biết rằng có nhiều cách để đối phó với những biến số có hành vi ngẫu nhiên hơn là chỉ lấy giá trị bình quân và để nó ở đó. Nhìn từ một góc độ thích hợp, mô hình tất định chỉ là một mô hình xác suất trong đó các xác suất của các kết quả khác nhau tình cờ bằng 0 hay 100%. Ví dụ, ném một quả bóng có xác suất 100% quả bóng sẽ rơi xuống, có 0% cơ hội quả bóng sẽ tiếp tục bay lên vô tận.

thuế cũng không đều, và cũng có một phân phối xác suất khác. Nếu ta lập mô hình quá trình xếp hàng, ta sẽ có thể dự đoán được thời gian chờ đợi, hay độ dài của dòng người xếp hàng, dưới dạng phân phối xác suất mà sẽ không giống và cũng không đơn giản như các phân phối mà ta có lúc bắt đầu. Phân phối xác suất này sẽ có giá trị hỗ trợ giám đốc cơ quan thuế cân đối chi phí nhân sự so với thời gian chờ đợi của khách hàng.

Các mô hình xác suất này là mô hình mô tả; nếu không có thêm yếu tố đầu vào, chúng không nói lên được điều gì về cách thức thực hiện chọn lựa giữa các kết quả ngẫu nhiên. Về sau trong quyển sách này, ta sẽ xem xét một mô hình đề xuất phương án quan trọng để hoạch định chính sách trong tình trạng không chắc chắn; mô hình đó nói chung được gọi là phân tích quyết định.

Chọn mô hình “đúng”

Việc lựa chọn giữa các mô hình phụ thuộc vào loại tình huống mà chúng ta phải đối phó, ta muốn biết điều gì, mức độ chi tiết ta cần, và các biến số mà ta có thể kiểm soát. Mô hình sẽ được đánh giá theo mức độ tác dụng của nó, hay theo mức độ chính xác mà nó dự đoán, bất kể mô hình là một hệ phương trình phức tạp chạy bằng máy tính hay chỉ là vài đường vạch bút chì ở mặt sau một phong bì. Điều này có nghĩa là các giả định dẫn dắt một mô hình tốt phải chính xác. Ta phải hết sức quan tâm đến các giả định, vốn đóng vai trò quan trọng trong việc xác định các dự đoán của mô hình. Một số giả định này – những giả định hiển nhiên hơn – là những giả định định lượng: các giá trị ước lượng chi phí là một ví dụ quen thuộc. Các giả định quan trọng và tinh tế khác có hình thức của việc quyết định xem ta có thể bỏ điều gì ra khỏi mô hình; nói cách khác, chính thiết kế của mô hình phản ánh các giả định của chúng ta. Đây là phần chính trong nghệ thuật xây dựng mô hình. Nhiều tình huống có thể được lập mô hình theo nhiều cách. Một bản đồ khu vực là đủ tốt để đưa ta đi từ Jacksonville đến Atlanta, nhưng cần có một bản đồ chi tiết hơn để đưa ta đến góc phố Peachtree và Ponce de Leon. Những người lập bản đồ công nhận điều này và thường dấu các bản đồ chi tiết của các thành phố lớn vào một góc. Và thậm chí khi đó, thỉnh thoảng ta cũng cảm thấy bất tiện vì bản đồ không có một biển báo “Cấm quẹo trái” ta không tránh khỏi gặp phải ở những giao lộ quan trọng.

Ta hãy xem thử các mô hình dự báo dân số tương lai của một thành phố. Nếu ta quan tâm đến một khu trường học mới, mô hình nên tập trung vào lớp trẻ và các bậc cha mẹ tương lai, và cách phân phối các thành phần dân số này giữa các khu dân cư. Nếu việc ra quyết định chính liên quan đến việc hiện đại hoá bệnh viện thành phố, yếu tố địa lý địa phương ít được quan tâm hơn. Thay vì thế, ta sẽ muốn phân chia dân số theo các loại bệnh và việc sử dụng các phương tiện y tế. Hay giả sử là một phần của một dự án qui hoạch khu ngoại ô, ta cần dự đoán dân số 10 năm sau. Ai đó đề xuất một mô hình đơn giản dựa vào tỉ lệ sinh b , tỉ lệ tử vong d , và dân số hiện tại P_0 :

$$P_{10} = P_0 (1 + b - d)^{10}$$

Chắc có lẽ bạn cũng chợt nhận thấy rằng, bất kể ta ước lượng tỉ lệ sinh và tỉ lệ tử vong sát sao đến mức nào, mô hình sẽ dẫn ta đến dự đoán sai nếu ta bỏ qua những yếu tố khác, như di dân ròng. Mặt khác, đối với những dân số không có lưu chuyển – như những con vi trùng trong một ống nghiệm – ta sẽ hoàn toàn thuyết minh được khi bỏ qua hiện tượng di dân. Nhân đây cũng lưu ý rằng, mô hình dân số không nhất thiết chỉ là dân số con người. Mô hình dân số cũng có thể sử dụng cho vi trùng, cỏ, hay các doanh nghiệp.

Mỗi ngày, hầu hết chúng ta đều tận hưởng (hay chịu đựng) đầu ra của các mô hình dự báo thời tiết. Đối với những người trồng quýt cố gắng quyết định xem có nên bơm nước vào vườn hay giữ nguồn cung nước hạn hẹp cho các nhu cầu cấp bách sau này, các dự báo thời tiết dài hạn là đáng

mong đợi. Nếu ta cố gắng kiểm soát thời tiết, có lẽ thông qua làm mưa nhân tạo, ta sẽ cần bảo đảm những thông tin chi tiết về điều kiện khí quyển.

Điều thừa nhận ở đây là tất cả các mô hình về một hệ thống hay quá trình, bất kể là dân số của một nước, diễn tiến tội phạm ở một thành phố, hay hệ thống miễn dịch của cơ thể con người, không phải là như nhau và không nên như nhau. Để có thể quản lý, tất cả các mô hình phải đơn giản và hợp lý. Những yếu tố nào được bỏ qua và những yếu tố nào được làm rõ trong một mô hình cụ thể sẽ phụ thuộc vào những biến số quan trọng vì mục đích chính sách. Các biến này có thể quan trọng vì bản thân chúng là các đầu ra được đánh giá hay vì chúng tương tác mạnh với những biến phụ thuộc vào sự chọn lựa. Nếu những điều kiện khác như nhau, quyết định mà ta thực hiện càng quan trọng thì nguồn lực mà ta sẵn sàng chi tiêu để sàng lọc mô hình và nâng cao tính chính xác của nó càng lớn. Nếu ta phải quyết định xem có nên mang theo một chiếc ô hay không, việc nhìn qua bầu trời thường đủ để ta dự báo về thời tiết. Tuy nhiên, để thu hoạch những mẫu đất trồng một loại hoa màu mong manh như quả nho chẳng hạn, gần như chắc chắn phải có một dự báo thời tiết tinh tế hơn và tốn kém hơn.

Làm thế nào ta biết loại mô hình nào để sử dụng trong một tình huống cụ thể? Đôi khi việc chọn lựa thật dễ dàng. Nếu khách hàng phải xếp hàng để được phục vụ, rõ ràng ta phải chọn mô hình xếp hàng. Nếu lợi ích và chi phí của một dự án đề xuất sẽ được cảm nhận sau nhiều năm, ta phải nghĩ đến phân tích lợi ích-chi phí và cách thức những tác động được cảm nhận trong những năm sau sẽ được đánh giá hay chiết khấu như thế nào. Nếu tình trạng không chắc chắn là một yếu tố quan trọng thì phân tích quyết định là phù hợp. Danh mục các mô hình nêu lên trong các chương sau đủ phong phú để hầu hết các tình huống đều được nhắm đến thông qua một hay nhiều mô hình. Một số trường hợp đòi hỏi nhiều sự phán đoán hơn những trường hợp khác, nhưng việc chọn đúng mô hình hay nhiều mô hình để dựa vào đó thực hiện phân tích không phải là một nghệ thuật bí truyền; đó vẫn đề kinh nghiệm và nhận thức phổ thông thường ngày đơn giản. Mục đích của chúng ta trong các trang sách này là trao cho bạn một khởi đầu để thu thập kinh nghiệm đó. Nhận thức phổ thông bạn sẽ phải tự xây dựng cho mình.

Ưu điểm và hạn chế của các mô hình

Bạn rút ra được gì từ thảo luận này? Trước tiên bạn nên hiểu các ưu điểm của việc sử dụng mô hình. Một ưu điểm chính là môn học xây dựng mô hình giúp ta đạt được cách tư duy đơn giản; nó giúp ta vạch ra những nguyên tắc cơ bản. Các mô hình mang lại sự mô tả kinh tế về các đặc điểm thiết yếu của một tình huống phức tạp. Cụ thể ra, các mô hình phân tích chính thức, giúp ta sử dụng nhiều biến số hơn so với mức ta có thể hình dung một cách dễ dàng trong đầu. Bằng cách tạm thời đặt sang một bên những biến số không quan trọng, các mô hình phục vụ như những công cụ hiệu nghiệm để nghiên cứu sự tương tác qua lại giữa các biến quan trọng.

Các mô hình mang lại một loại cơ chế ghi chép. Một yếu tố đầu vào không thể mất đi – nó phải nằm đâu đó. Và xác suất xem nhẹ một yếu tố đầu ra cũng thấp hơn. Ví dụ, một ưu điểm nổi tiếng của giao thông công cộng là nó làm giảm số người lái xe trên đường. Nếu giúp làm giảm tắc nghẽn, giao thông công cộng sẽ mang lại một lợi ích tích cực cho những người tiếp tục sử dụng đường xa lộ và những người khác hít thở bầu không khí xung quanh. Thế nhưng, cho dù những người lái xe đã chọn đi xe buýt không còn làm tắc nghẽn đường xá nữa, tình trạng giao thông thông thoáng lại tiếp tục có thể thu hút những người lái xe khác. Nếu bạn không bao giờ bận tâm lập mô hình tình huống giao thông, bạn sẽ bỏ sót một vài yếu tố này. Mô hình sẽ giúp bạn theo dõi con người và phương tiện giao thông mà họ sử dụng. Hơn nữa, trong một tình huống phức tạp, đôi khi ta không thể nói lên toàn bộ các phương án chọn lựa của bạn nếu không có một mô hình, hay tư duy một cách hệ thống về những chọn lựa này là gì. Việc lập mô hình sẽ buộc bạn nhận diện những chiếc đòn bẩy ảnh hưởng đến các kết quả, mà trên thực tế là các phương án

chính sách thật sự của bạn. Trong bất luận trường hợp nào, nếu không mô tả các phương án một cách đủ chính xác, bạn không thể chọn lựa chúng một cách hợp lý.

Xây dựng một mô hình có thể nói cho ta nghe nhiều về các loại thông tin cần thiết trước khi ra quyết định, và về giá trị của các loại thông tin khác nhau. Nó có thể tập trung sự chú ý vào việc ta hiểu biết ít đến mức nào về một tình huống. Nếu có nhiều thông tin hơn trong tương lai gần, tính đáng mong đợi của việc trì hoãn toàn bộ hay một phần quyết định nhằm duy trì tính linh hoạt trở nên hiển nhiên. Thậm chí ta có thể đầu tư thêm thời gian và tiền bạc để có thêm thông tin trước khi ra quyết định.

Một ưu điểm nữa là khả năng thí nghiệm với mô hình thay vì với chính hệ thống. Điều này có thể đặc biệt có giá trị trong việc hoạch định một phương tiện công cộng mới, như một bệnh viện chẳng hạn. Các nhà hoạch định cần biết ý nghĩa đối với việc thiết kế các giả định về nhiều biến số như trọng tải chăm sóc đặc biệt, tỉ lệ các ca cấp cứu, v.v... Trong một trường hợp như vậy, xem ra không thể thực nghiệm với chính bệnh viện, và chắc chắn sẽ hết sức tốn kém về thời gian, tiền bạc, đạo lý, và sức khoẻ. Mô hình làm rõ những sự đánh đổi quan trọng như thời gian nội trú lâu hơn của các bệnh nhân chăm sóc mãn tính so với thêm một ngày cho các ca sản khoa.

Trong những tình huống khác, việc thực nghiệm với một mô hình có thể cho thấy sự thay đổi lợi ích tiềm tàng trong một hệ thống, giúp bảo đảm hành động thận trọng theo một chiều hướng cụ thể. Năm 1965, một trường hợp nổi tiếng thuộc loại này dẫn đến sự cải thiện ngoạn mục dịch vụ Đường sắt biên giới đông bắc ở Ấn Độ. Trên tuyến đường sắt một đường ray duy nhất này, các xe lửa di chuyển theo hướng ngược nhau chỉ tránh đường nhau tại các ga tránh tàu, điều này nhất thiết làm chậm ít nhất một trong các đoàn tàu. Tình trạng trễ tàu thật là kinh khủng. Các nhà phân tích thực nghiệm với một mô hình toán học đơn giản hoá và nhận thấy rằng số lần trễ tàu do tránh đường như thế tăng mạnh theo số lượng đoàn tàu sử dụng đường ray. Thật ra, số lần trễ tàu tăng nhanh hơn bình phương của số đoàn tàu. Vì thế, tăng từ 10 lên 11 đoàn tàu một ngày sẽ làm tăng số lần trễ tàu không phải thêm 10%, mà đúng hơn, tăng $(11^2 - 10^2)/10^2$, hay 21%. Phát hiện này cho thấy ngành đường sắt nên cố gắng thử điều hành 2 trong số 15 đoàn tàu của họ ghép đôi. Khi thực nghiệm dẫn đến sự cải thiện hơn 20% số km bình quân mỗi động cơ đi được trong một ngày, kế hoạch này được nhân rộng.⁴

Xây dựng một mô hình thường tạo điều kiện thuận tiện cho sự truyền thông giữa những người quan tâm đến một vấn đề chính sách. Mô hình nêu cụ thể định nghĩa vấn đề (hay ít nhất một mảng của vấn đề); nó vạch lên giấy những điều mà bằng không có lẽ vẫn bị chôn vùi trong tư duy của nhà phân tích. (Điều này xem ra là một điểm nhất trí giữa những người ngưỡng mộ và những kẻ chỉ trích tập sách nổi tiếng lập mô hình hành vi kinh tế thế giới, *Các giới hạn của tăng trưởng* (*The Limits to Growth*).)⁵ Hơn nữa, khi ta nói đến các mô hình kinh điển được vận dụng thường xuyên – ví dụ như lập trình tuyến tính – ta triển khai một ngôn ngữ chung cho phép ta trình bày vấn đề trong truyền thông. Chắc chắn, mức độ chính xác này làm cho một số yếu tố khó bị nhoè đi, và trong một vài tình huống (đặc biệt với những mô hình có bản chất chính trị) đây có thể là một lợi thế cũng như một bất lợi.

Có lẽ, điều quan trọng hơn cả, kinh nghiệm với việc lập mô hình giúp ta phát triển sự thấu hiểu chung có thể được áp dụng ngay cả cho những tình huống không quen thuộc. Ví dụ, ta nhận ra ngay là những hệ thống liên quan đến việc xếp hàng thường có diễn tiến theo một cách gần như

⁴ Xem mô tả chi tiết mô hình trong nghiên cứu của Jagjit Singh, *Grat Ideas of Operationss Research* (New York: nhà xuất bản Dover, 1968), trang 165. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, và William W. Behrens III (New York: Universe Books, 1972).

⁵

phản trực giác; ngay cả sự gia tăng rất nhỏ công suất dịch vụ cung ứng cũng có thể làm giảm triệt để thời gian chờ đợi ở phương tiện.

Những cá nhân mong muốn sự am hiểu rộng, chứ không phải sâu, về phân tích chính sách biết nên hiểu biết bao nhiêu về các mô hình thực tế? Chúng ta đề xuất năm mục tiêu không có thứ tự ưu tiên sau đây:

1. Bạn nên hiểu biết về một vài mô hình khái niệm được sử dụng rộng rãi vì chúng mang lại sự mô tả vắn tắt về những tình huống hay những quá trình phổ biến trong xã hội. Trên đây chúng ta đã trích dẫn sự phản hồi và lây lan như những mô hình khái niệm được sử dụng phổ biến, và đề cập đến mô hình nổi tiếng của Hardin về tài sản chung. Bạn nên hiểu về sự tồn tại của các mô hình chính thức được sử dụng phổ biến nhất trong thống kê, trong đánh giá dự án, và nghiên cứu hoạt động. Một số mô hình này, như phân tích lợi ích - chi phí, quy hoạch tuyến tính, và phân tích quyết định, sẽ được thảo luận chi tiết sau trong tập sách này.

2. Khi đứng trước một vấn đề phức tạp, bạn nên tạo thói quen tự hỏi mình, xem thử việc xây dựng một mô hình có soi rọi chút ánh sáng nào cho vấn đề hay buộc bạn phải kiểm định hiểu biết riêng của bạn. Bạn nên phát triển khả năng xây dựng các mô hình đơn giản của riêng bạn, đồng thời phát triển thói quen dựa vào một chuyên gia để sàng lọc mô hình và triển khai số liệu thực nghiệm khi vấn đề trở nên có tính kỹ thuật hơn.

3. Bạn nên học cách sử dụng một số mô hình chính thức cơ bản hơn khi suy nghĩ về cấu trúc của một vấn đề ngay cả khi bạn không đưa tư duy của bạn đến điểm định lượng. Sự thấu đáo đạt được thông qua việc sử dụng một cách không nghiêm ngặt những khái niệm mô hình này có thể là kết quả đáng giá nhất của việc nghiên cứu mô hình.

4. Đi kèm với khả năng chuyên môn kỹ thuật đã tiến bộ hơn, bạn nên xây dựng một tinh thần hoài nghi lành mạnh và có hiểu biết về các mô hình, và ý thức các hạn chế của chúng. Một cách hay để bắt đầu là hãy đảm bảo rằng bạn hiểu mọi giả định về các mối quan hệ mà mô hình ngụ ý và số liệu mà mô hình sử dụng. Kiểm định tính hợp lý của mô hình thông qua xem thử mô hình hoạt động như thế nào trong những điều kiện đơn giản. Đặt ra những câu hỏi thăm dò: Những đặc điểm quan trọng của mô hình đang được trình bày với bạn là gì? Ở những điểm nào mô hình có thể khác với thực tế theo một cách thức mà có thể làm cho lập luận của bạn bị lạc lối? Tính nhân quả thì sao - bạn đang xem xét một tình huống trong đó điều then chốt là phải hiểu tại sao các biến trong một hệ thống có hành vi như chúng đang diễn ra hay chỉ đơn thuần lập mô hình mối quan hệ quan sát là đủ cho mục đích của bạn? Các giá trị thông số nào là quan trọng, theo nghĩa là việc thay đổi những thông số đó sẽ làm thay đổi đáng kể những dự đoán đưa ra hay các phương án chọn lựa được đề xuất bởi mô hình? Thật vậy, bạn nên thận trọng phát triển mô hình của bạn sao cho bạn có thể trả lời những câu hỏi này.

5. Bạn nên ghi nhớ thế giới thực tế của việc hoạch định chính sách trong đầu khi bạn xây dựng hay sử dụng một mô hình. Một mô hình rộng lớn và phức tạp đến mức không ai có thể hiểu cách thức hoạt động của nó sẽ không có lợi ích gì cho người lập mô hình cũng như cho khách hàng của dịch vụ phân tích.

Trong chương kế tiếp, chúng ta sẽ bắt đầu thảo luận các loại mô hình toán học một cách chi tiết hơn. Khi đó, ta sẽ giới thiệu nhiều kỹ thuật lập mô hình được sử dụng phổ biến mà xem ra đặc biệt bổ ích trong thực hành.