

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN

VỀ PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG

Mục tiêu chương

Sau khi hoàn thành chương này, sinh viên có thể:

1. Mô tả được cách tiếp cận định lượng trong ra quyết định;
2. Hiểu được những ứng dụng của phân tích định lượng trong kinh tế;
3. Nắm được các bước phân tích định lượng;
4. Biết được những phần mềm phục vụ cho phân tích định lượng.

Nội dung chương

- 1.1. Giải quyết vấn đề và ra quyết định
- 1.2. Phân tích định lượng và ra quyết định
- 1.3. Phân tích định lượng
- 1.4. Giới thiệu các phần mềm thường được dùng trong phân tích định lượng

Học phần này quan tâm đến việc sử dụng các phương pháp định lượng để hỗ trợ ra quyết định. Sự nhấn mạnh không chỉ ở chính phương pháp mà hơn thế là các phương pháp được sử dụng như thế nào để đóng góp tốt hơn trong việc ra quyết định. Chúng ta quan tâm đến việc mô tả những tình huống mà phương pháp định lượng được sử dụng thành công và trình bày việc nhà quản trị dùng các phương pháp để ra quyết định tốt hơn. Cách tiếp cận định lượng để ra quyết định có nhiều tên gọi khác nhau. Tên gọi được sử dụng phổ biến là **Phương pháp định lượng trong kinh tế** (*Quantitative Methods for Business*), **Khoa học quản trị** (*Management science*), **Vận trù học** (*Operations research*), và **Khoa học quyết định** (*Decision science*). Tất cả đều quan tâm đến cách tiếp cận lý trí để ra quyết định dựa trên cơ sở những phương pháp khoa học.

Cuộc cách mạng quản trị có tính khoa học của đầu năm 1900 được khởi xướng bởi Frederic W. Taylor đã cung cấp những cơ sở cho việc dùng phương pháp định lượng trong quản trị. Nhưng những nghiên cứu khoa học quản trị hiện đại bắt đầu trong thời kỳ chiến tranh thế giới thứ 2. Sau chiến tranh, rất nhiều người tiếp tục nghiên cứu cách tiếp cận định lượng để ra quyết định. Có hai thành tựu ảnh hưởng đến dẫn đến sự tăng cường và sử dụng phương pháp định lượng trong nhiều ứng dụng phi quân sự. Đầu tiên, đó là thành tựu trong phương pháp luận định lượng mà cụ thể thành tựu có ý nghĩa rất lớn là phương pháp đơn hình để giải các bài toán qui hoạch tuyến tính của George Dantzig, năm 1947. Nhờ nó mà nhiều phương pháp luận định lượng đã phát triển và năm 1957 cuốn sách đầu tiên về vận trù học của Churchman, Ackoff và Arnoff đã xuất bản. Thành tựu thứ hai có ảnh hưởng đến phát triển phương pháp luận định lượng là sự bùng nổ của máy tính. Máy tính có thể giúp cho những người thực hành có thể giải các bài toán lớn khác nhau. Do vậy, phương pháp định lượng ngày càng được sử dụng rộng rãi trong phân tích kinh tế.

1.1. Giải quyết vấn đề và ra quyết định

Giải quyết vấn đề có thể được định nghĩa như là quá trình nhận dạng sự khác nhau giữa trạng thái thực tế và mong muốn của các công việc và rồi thực hiện giải quyết sự khác nhau đó. Đối với những vấn đề (bài toán) quan trọng phải đầu tư thời gian và cố gắng thực hiện phân tích cẩn thận, quá trình giải quyết vấn đề gồm 7 bước sau:

1. Xác định vấn đề;
2. Xác định những phương án khác nhau để lựa chọn;
3. Xác định một hay nhiều tiêu chuẩn để đánh giá phương án;
4. Đánh giá các phương án;

5. Chọn một phương án;
6. Thực hiện phương án đã chọn;
7. Đánh giá kết quả để xác định cách giải quyết có thoả đáng hay không.

Ra quyết định là thuật ngữ phổ biến để chỉ năm bước đầu tiên của quá trình giải quyết vấn đề. Như thế, bước đầu tiên ra quyết định là nhận dạng và xác định vấn đề. Bước cuối của ra quyết định là chọn phương án để thực hiện ra quyết định.

Chúng ta hãy xem xét ví dụ sau của quá trình ra quyết định. Giả sử, một người đang thất nghiệp và mong muốn có việc làm vừa ý. Cho rằng anh ta có thể tìm kiếm việc làm ở các công ty tại Đà Nẵng, Sài Gòn, Hà Nội và Quảng Nam. Như thế, những lựa chọn cho vấn đề ra quyết định có thể như sau:

1. Chấp nhận công việc tại Đà Nẵng,
2. Chấp nhận công việc tại Sài Gòn,
3. Chấp nhận công việc tại Hà Nội,
4. Chấp nhận công việc tại Quảng Nam.

Bước tiếp theo của quá trình giải quyết vấn đề bao gồm việc xác định những tiêu chuẩn đánh giá 4 phương án lựa chọn trên. Rõ ràng, mức lương khởi điểm là một trong những nhân tố quan trọng. Nếu chỉ có lương là một tiêu chuẩn quan trọng, phương án lựa chọn tốt nhất sẽ là lương khởi điểm cao nhất. Những vấn đề mà trong đó mục tiêu là tìm lời giải tốt nhất chỉ lưu ý đến một tiêu chuẩn gọi là những **vấn đề ra quyết định một tiêu chuẩn**.

Giả sử rằng anh ta cũng cho rằng tiềm năng thăng tiến và vị thế nghề nghiệp là hai tiêu chuẩn quan trọng. Vì thế, có 3 tiêu chuẩn trong bài toán ra quyết định, đó là lương khởi điểm, tiềm năng thăng tiến và vị thế nghề nghiệp. Những vấn đề gồm nhiều hơn một tiêu chuẩn gọi là **vấn đề ra quyết định nhiều tiêu chuẩn**.

Bước tiếp theo của quá trình ra quyết định là đánh giá mỗi phương án với một tiêu chuẩn. Ví dụ, đánh giá mỗi phương án liên quan đến tiền lương khởi điểm là đơn giản bằng cách ghi lương khởi điểm cho mỗi phương án. Đánh giá mỗi phương án theo tiềm năng thăng tiến và vị thế nghề nghiệp là khó khăn hơn nhiều. Những đánh giá dựa trên những nhân tố chủ quan thường khó khăn trong định lượng. Giả sử, bây giờ anh quyết định đo lường tiềm năng thăng tiến và vị thế nghề nghiệp bằng những tiêu chuẩn như: xấu, thuận lợi, trung bình, tốt, rất tốt. Qua đánh giá mỗi tiêu chuẩn cho từng phương án, chúng ta có kết quả như trên Bảng 1-1.

Bây giờ, chúng ta sẵn sàng lựa chọn phương án từ những phương án khả thi. Những gì làm cho sự lựa chọn khó khăn chính là tầm quan trọng của các phương án không như nhau và không có phương án là nào tốt nhất với mọi

tiêu chuẩn. Chúng ta sẽ trình bày phương pháp giải quyết những tình huống này ở các chương sau. Giả sử sau khi đánh giá cẩn thận dữ liệu, chúng ta quyết định chọn phương án 3. Vì thế, phương án 3 được gọi là một quyết định.

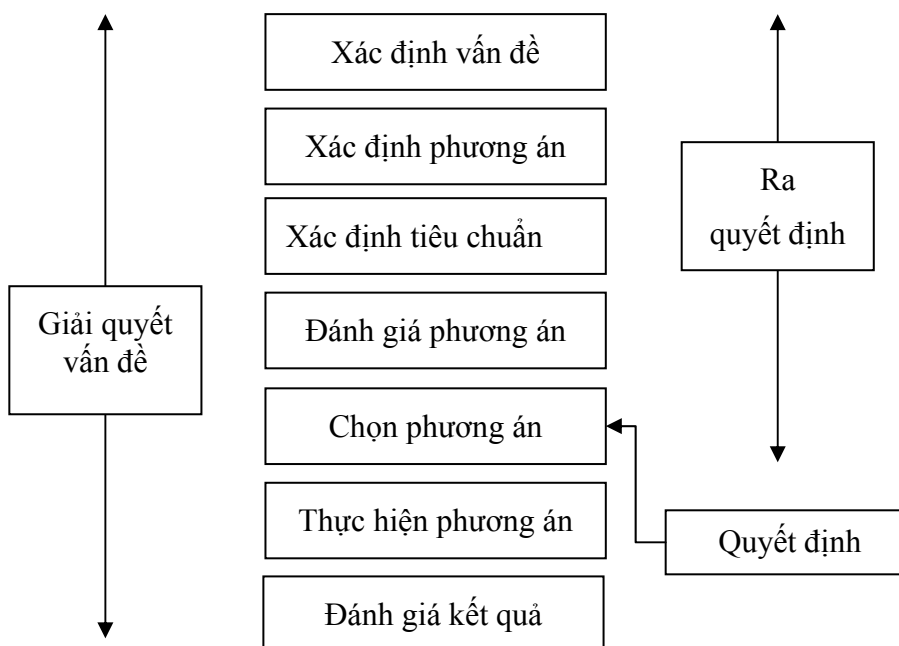
Bảng 1-1: Dữ liệu của vấn đề ra quyết định đánh giá nghề nghiệp

Phương án	Lương khởi điểm (1000đồng)	Tiềm năng thăng tiến	Vị thế nghề nghiệp
Đà Nẵng	800	Rất tốt	Trung bình
Sài Gòn	1200	Trung bình	Tốt
Hà Nội	1000	Tốt	Rất tốt
Quảng Nam	700	Trung bình	Tốt

Đến đây, quá trình ra quyết định là hoàn thành. Tóm lại, chúng ta thấy rằng quá trình này gồm 5 bước:

1. Xác định vấn đề,
2. Xác định phương án lựa chọn,
3. Xác định tiêu chuẩn,
4. Đánh giá phương án,
5. Chọn phương án.

Hình 1-1: Mối liên hệ giữa giải quyết vấn đề và ra quyết định



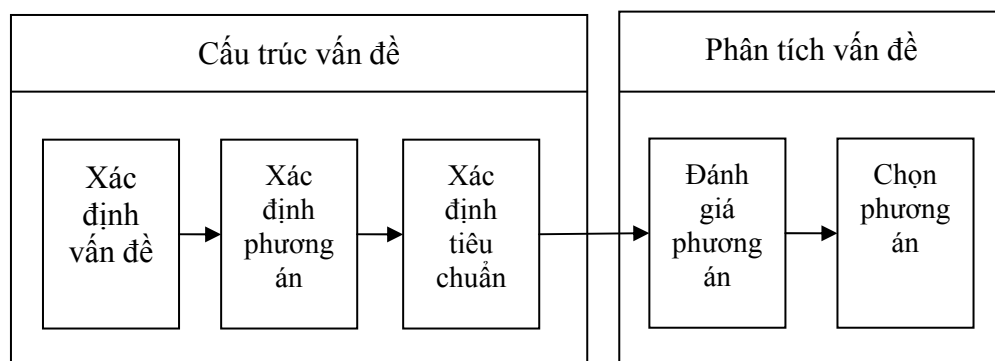
Chú ý rằng, chúng ta chưa xét 2 bước cuối trong quá trình giải quyết vấn đề, đó là thực hiện phương án đã chọn và đánh giá kết quả thực hiện để xác định

phương án lựa chọn có tốt hay không. Sự bỏ bớt này không có nghĩa giảm bớt tính quan trọng của những hoạt động này mà còn nhấn mạnh hơn nữa phạm vi của khái niệm **ra quyết định** so với phạm vi của khái niệm **giải quyết vấn đề**. Hình 1-1 khái quát mối liên hệ giữa hai khái niệm này.

1.2. Ra quyết định và phân tích định lượng

Nhằm xem xét mối quan hệ giữa ra quyết định và phân tích định lượng, chúng ta tiến hành phân chia quá trình ra quyết định thành nhiều bước khác nhau. Kết quả được mô tả như trên Hình 1-2.

Hình 1-2: Các giai đoạn của quá trình ra quyết định

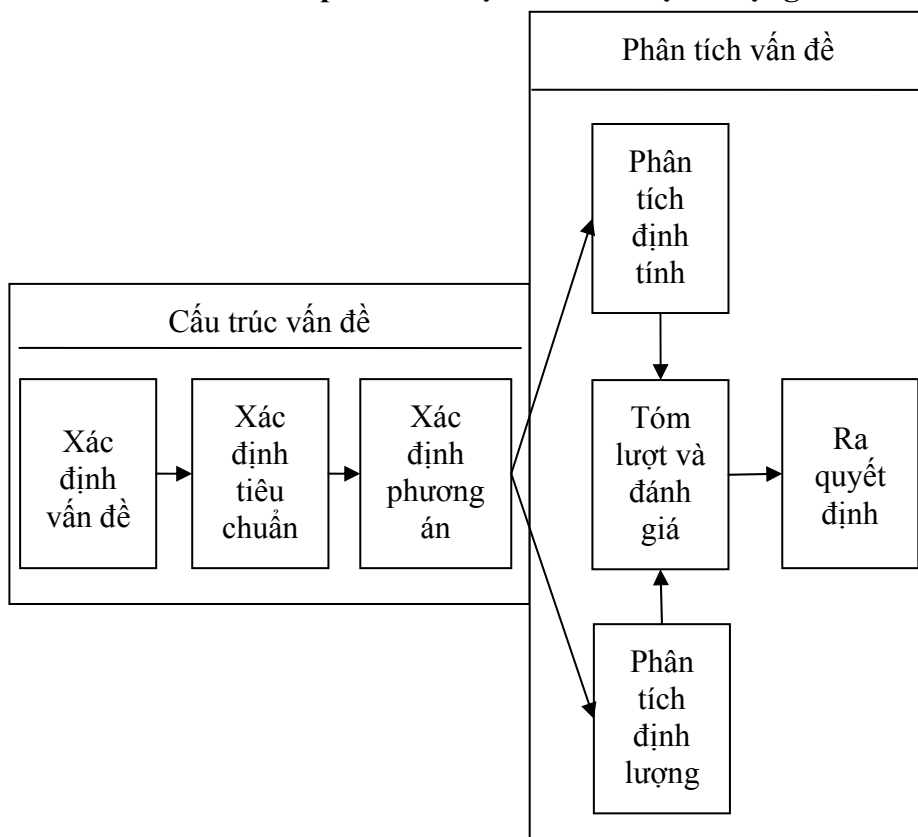


Chú ý rằng chúng ta kết hợp 3 bước đầu tiên của quá trình ra quyết định gọi là “Cấu trúc vấn đề” và 2 bước sau gọi là “Phân tích vấn đề”.

Bây giờ, chúng ta hãy xem xét chi tiết hơn các bước trong quá trình ra quyết định.

Hình 1-3 trình bày các pha phân tích của quá trình ra quyết định gồm hai dạng cơ bản là phân tích định tính và phân tích định lượng. Phân tích định tính chủ yếu dựa trên cơ sở phán đoán và kinh nghiệm của nhà quản trị, gồm trực giác của nhà quản trị về vấn đề và nó mang tính nghệ thuật hơn là khoa học. Nếu nhà quản trị có kinh nghiệm về những vấn đề tương tự hoặc vấn đề tương đối đơn giản, có thể dựa vào phân tích định tính. Tuy nhiên, nếu nhà quản trị có ít kinh nghiệm với những vấn đề tương tự, hoặc nếu vấn đề khá phức tạp, thì phân tích định lượng có thể hỗ trợ quyết định cuối cùng của nhà quản trị.

Khi dùng cách tiếp cận định lượng, người phân tích có thể tập trung vào những nhân tố định lượng hoặc dữ liệu liên quan đến vấn đề và xây dựng những biểu thức toán học để mô tả mục tiêu, ràng buộc và những mối liên hệ tồn tại trong vấn đề. Sau đó, nhà phân tích dùng một hay nhiều phương pháp định lượng để phân tích và đưa ra những kiến nghị dựa trên những định lượng.

Hình 1-3: Vai trò của phân tích định tính và định lượng

Mặc dù những kỹ năng trong tiếp cận định tính của các nhà quản trị là sẵn có và thường xuyên tăng lên cùng kinh nghiệm, nhưng những kỹ năng tiếp cận định lượng chỉ có thể học được bằng việc nghiên cứu những giả thiết và phương pháp của khoa học quản trị. Một nhà quản trị có thể tăng hiệu quả ra quyết định bằng việc học nhiều hơn phương pháp luận định lượng và hiệu tốt hơn sự đóng góp của nó đối với quá trình ra quyết định. Một nhà quản trị biết sử dụng thành thạo các thủ tục ra quyết định dựa vào định lượng tốt hơn so với định tính và nếu kết hợp cả hai cách tiếp cận để ra quyết định thì càng tốt.

Trong hộp với tiêu đề “phân tích định lượng” bao gồm hầu hết chủ đề của tài liệu này. Chúng ta sẽ xem xét vấn đề quản trị, giới thiệu phương pháp luận định lượng thích hợp và trình bày quyết định.

Qua phân tích, chúng ta có thể sơ lược một vài lý do tại sao phải tiếp cận định lượng được dùng trong quá trình ra quyết định:

1. Vấn đề phức tạp và nhà quản trị không đưa ra những cách giải quyết tốt mà không có sự trợ giúp của phân tích định lượng;

2. Vấn đề quan trọng đặc biệt và nhà quản trị muốn phân tích trước khi đưa ra quyết định;
3. Vấn đề mới và nhà quản trị không có kinh nghiệm;
4. Những vấn đề có đặc trưng lặp đi lặp lại, và nhà quản trị muốn tiết kiệm thời gian và nỗ lực bằng việc dựa vào thủ tục định lượng để quyết định hằng ngày.

1.3. Phân tích định lượng

Theo Hình 1-3, chúng ta thấy rằng phân tích định lượng bắt đầu khi xây dựng được cấu trúc của vấn đề. Để sử dụng thành công phân tích định lượng nhằm ra quyết định, các nhà phân tích phải làm việc với các nhà quản trị hay những người sử dụng kết quả. Khi đó, chúng ta xây dựng mô hình để biểu diễn bài toán theo dạng toán học. Để tìm phương án tốt nhất cho mô hình, chúng ta có thể sử dụng nhiều thủ tục khác nhau. Qua đó, phương án tốt nhất đối với mô hình sẽ được cung cấp cho người ra quyết định. Quá trình xây dựng và giải mô hình là cốt lõi của quá trình phân tích định lượng.

1.3.1. Các bước nghiên cứu định lượng

a. Xây dựng mô hình

Trong nghiên cứu kinh tế, phương pháp mô hình là một trong phương pháp được sử dụng rộng rãi và cho kết quả rất tốt. Phương pháp này được sử dụng khi chúng ta biết khá chi tiết về đối tượng nghiên cứu. Thực chất của phương pháp này là nghiên cứu đối tượng qua mô hình và kết quả nghiên cứu trên mô hình sẽ được chuyển sang đối tượng thật. Nội dung cơ bản của phương pháp là xây dựng mô hình.

Mô hình là sự tái hiện đối tượng hay tình huống thật và có thể được trình bày ở những dạng khác nhau. Ví dụ, mô hình máy bay là sự tái hiện máy bay thực. Tương tự, xe tải đồ chơi của trẻ em là mô hình của xe tải thật, mô hình bằng xếp của các công trình. Mô hình máy bay, mô hình xe tải đồ chơi và công trình bằng xếp là những ví dụ của những mô hình là bản sao vật lý của đối tượng thật. Theo thuật ngữ mô hình hoá, bản sao vật lý của đối tượng thật gọi là *mô hình tượng hình*.

Một loại thứ hai bao gồm những mô hình vật thể nhưng dạng không giống như đối tượng thật đã được mô hình hoá. Những mô hình như thế gọi là những *mô hình tương tự*. Ví dụ, đồng hồ tốc độ của ô tô là mô hình tương tự mà vị trí của kim đồng hồ chỉ tốc độ của xe ô tô. Hay, nhiệt kế là mô hình tương tự khác dùng để đo lường nhiệt độ.

Một loại mô hình thứ ba, loại mô hình mà chúng ta sẽ nghiên cứu chính, bao gồm những mô hình trình bày bằng hệ thống các ký hiệu và mối liên hệ hoặc biểu thức toán học. Những mô hình như thế gọi là *mô hình toán học* và là một bộ phận của phân tích định lượng để ra quyết định. Ví dụ, tổng lợi nhuận từ bán sản phẩm được xác định bằng việc nhân lợi nhuận một đơn vị hàng hoá với lượng hàng bán. Nếu chúng ta đặt x là lượng bán, p là tổng lợi nhuận và lợi nhuận bình quân một đơn vị hàng hoá là 20 ngàn đồng, thì mô hình toán học xác định tổng lợi nhuận như công thức (1-1).

$$P=20x$$

(1-1)

Mục đích của mô hình là giúp chúng ta thực hiện suy đoán về tình huống thật bằng việc nghiên cứu và phân tích mô hình. Ví dụ, một nhà thiết kế máy bay sẽ kiểm tra mô hình vật thể của máy bay mới trong ống có gió để nghiên cứu về thuộc tính bay tiềm tàng của máy bay kích thước thật. Tương tự, một mô hình toán có lẽ được dùng để suy đoán về lợi nhuận nhận được bao nhiêu nếu lượng hàng hoá của một loại sản phẩm đã được bán. Theo mô hình toán như phương trình (1-1), chúng ta hy vọng bán 3 đơn vị sản phẩm ($x=3$), lợi nhuận sẽ là $P=20(3)=60$.

Một cách tổng quát, thử nghiệm với mô hình sẽ tốn ít thời gian và chi phí hơn so với thử nghiệm trực tiếp với đối tượng hay tình huống thật. Sản xuất mô hình máy bay chắc chắn sẽ nhanh hơn và chi phí ít hơn so với việc sản xuất và nghiên cứu máy bay với kích thước thật. Tương tự, mô hình toán như trong phương trình (1-1) cho phép xác định nhanh lợi nhuận kỳ vọng mà không đòi hỏi nhà quản trị phải sản xuất và bán x đơn vị sản phẩm. Nghiên cứu mô hình sẽ thuận lợi trong việc giảm rủi ro so với trong thử nghiệm bằng tình huống thật. Đặc biệt, thiết kế xấu và quyết định kém sẽ là nguyên nhân rơi máy bay mô hình và nhờ mô hình toán tránh thua lỗ trong tình huống thật.

Giá trị của mô hình phụ thuộc mô hình tái hiện tình huống thật tốt như thế nào. Mô hình máy bay càng giống với máy bay thật, kết luận và dự đoán càng chính xác. Tương tự, mô hình toán thể hiện lợi nhuận của công ty càng gần với mối liên hệ thật, dự đoán lợi nhuận càng chính xác.

Vì tài liệu này quan tâm đến phân tích định lượng dựa trên các mô hình toán học nên chúng ta nghiên cứu chi tiết quá trình mô hình hoá bằng các hàm toán học. Khi xem xét bài toán, trước tiên chúng ta thường xác định mục tiêu, như cực đại lợi nhuận hay cực tiểu chi phí. Tiếp theo, chúng ta xác định những ràng buộc, như ràng buộc về vốn, lao động, khối lượng sản phẩm sản xuất. Sự thành công của mô hình toán và tiếp cận định lượng sẽ phụ thuộc vào mục tiêu và các ràng buộc được biểu diễn thành những phương trình toán học như thế nào.

Sự biểu diễn toán học nhằm mô tả mục tiêu của bài toán gọi là hàm mục tiêu. Ví dụ, phương trình lợi nhuận như (1-1) là hàm mục tiêu của công ty để tối đa hoá lợi nhuận. Ràng buộc năng lực sản xuất sẽ rất cần thiết, ví dụ, để sản xuất mỗi sản phẩm đòi hỏi 5 giờ và chỉ có 40 giờ trong mỗi tuần.

Đặt x số sản phẩm sản xuất mỗi tuần, ràng buộc về thời gian sản xuất sẽ được biểu diễn như (1-2).

$$5x \leq 40 \quad (1-2)$$

Giá trị của $5x$ chính là tổng thời gian hao phí để sản xuất 5 đơn vị sản phẩm. Ký hiệu $\leq$ chỉ định thời gian sản xuất cần thiết không hơn 40 giờ khả dụng.

Vậy, sản xuất bao nhiêu sản phẩm mỗi tuần để cực đại lợi nhuận?

Một mô hình toán đầy đủ cho bài toán sản xuất đơn giản như sau:

$$\text{Max } P=20x$$

Ràng buộc bởi

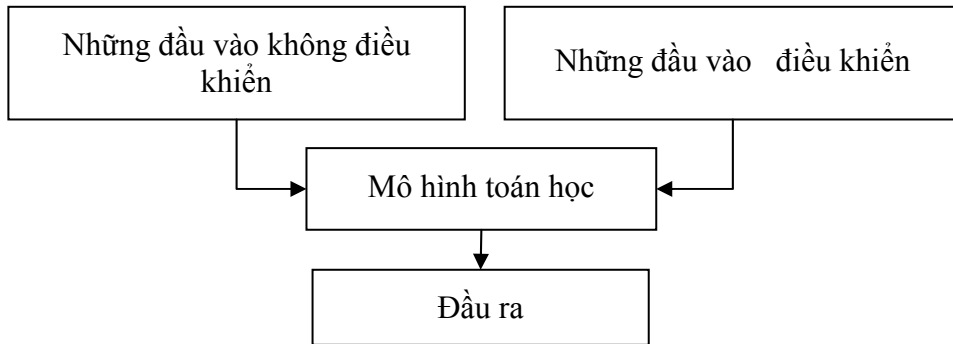
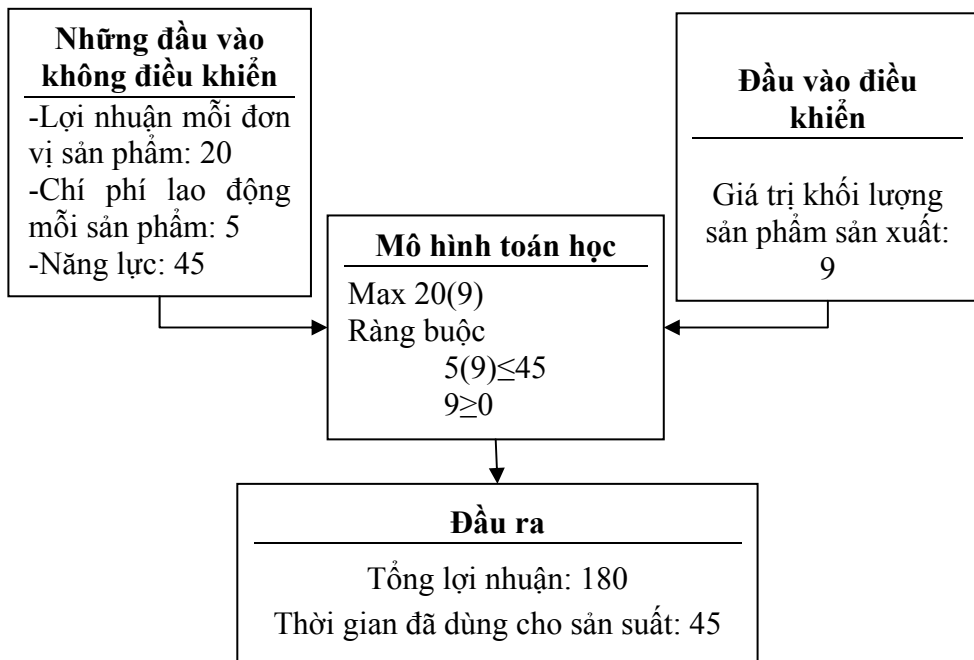
$$5x \leq 45$$

$$x \geq 0$$

Ràng buộc $x \geq 0$ đòi hỏi lượng sản phẩm sản xuất x phải không âm. Phương án tối ưu của mô hình có thể dễ dàng tính được và chính là $x=9$, với lợi nhuận tương ứng là 180 ngàn đồng. Mô hình này là một ví dụ của mô hình qui hoạch tuyến tính. Trong những chương sau, chúng ta sẽ mô tả các mô hình toán phức tạp hơn và nghiên cứu giải chúng.

Trong mô hình toán trước, lợi nhuận mỗi đơn vị sản phẩm (20), thời gian sản xuất mỗi đơn vị sản phẩm (5giờ), và năng lực sản xuất (45giờ) là những nhân tố môi trường không chịu sự chi phối của người ra quyết định. Những nhân tố môi trường như thế mà có thể ảnh hưởng đến hàm mục tiêu và những ràng buộc, được gọi là những đầu vào không thể điều khiển (**đầu vào không điều khiển**) của mô hình. Những đầu vào mà có thể điều khiển hay được xác định bởi người ra quyết định gọi là những đầu vào có thể điều khiển (**đầu vào điều khiển**) của mô hình. Trong ví dụ đã cho, lượng sản phẩm sản xuất x là đầu vào điều khiển của mô hình. Những đầu vào điều khiển là những phương án quyết định gọi là biến quyết định (**decision variables**) của mô hình.

Một khi tất cả những đầu vào điều khiển và không điều khiển đã xác định, hàm mục tiêu và những ràng buộc có thể được đánh giá và đầu ra của mô hình xác định. Trong trường hợp này, đầu ra của mô hình là những dự kiến sẽ xảy ra nếu những nhân tố môi trường và những biến quyết định xảy ra trong thực tế. Sơ đồ của những đầu vào điều khiển và không điều khiển chuyển đổi thành đầu ra như trên Hình 1-4. Một sơ đồ tương tự biểu diễn chi tiết mô hình sản xuất ở Hình 1-5.

Hình 1-4: Sơ đồ chuyển đầu vào của mô hình thành đầu ra**Hình 1-5: Sơ đồ mô hình sản xuất**

Như đã nói, người ra quyết định không chi phối những đầu vào không điều khiển. Những đầu vào điều khiển và không điều khiển của mô hình phụ thuộc vào bài toán hoặc tình huống ra quyết định. Trong bài toán sản xuất, thời gian sản xuất khả dụng (45) là đầu vào không điều khiển. Tuy nhiên, nếu có thể thuê thêm lao động và tăng giờ, số giờ sản xuất có thể trở thành đầu vào điều khiển và vì thế trở thành đầu vào điều khiển trong mô hình.

Những đầu vào không điều khiển có thể biết chính xác hoặc không chắc chắn và ràng buộc thay đổi. Nếu tất cả những đầu vào không điều khiển của mô hình được biết và không thay đổi, mô hình được gọi là mô hình tiền định. Tỷ suất thuế thu nhập không chịu sự chi phối của nhà quản trị nên trở thành đầu

vào không điều khiển trong bất cứ mô hình quyết định. Vì những tỷ suất này được biết và cố định (ít nhất trong một thời gian ngắn), mô hình toán với tỷ suất thuế thu nhập là đầu vào không điều khiển được gọi là mô hình tiền định. Đặc điểm phân biệt của mô hình tiền định là những giá trị đầu vào không điều khiển được biết.

Nếu bất kỳ những đầu vào không điều khiển là không chắc chắn và những ràng buộc bị thay đổi gọi là mô hình ngẫu nhiên hay mô hình xác suất. Một đầu vào không điều khiển của mô hình xây dựng kế hoạch là nhu cầu sản phẩm. Vì cầu trong tương lai có lẽ là dãy các giá trị, mô hình toán sử dụng cầu không chắc chắn được gọi là mô hình ngẫu nhiên. Trong mô hình sản xuất, số giờ định mức, tổng thời gian khả dụng và lợi nhuận mỗi đơn vị sản phẩm đều là những đầu vào không điều khiển được. Vì những đầu vào không điều khiển được biết trước và cố định, mô hình sản xuất là mô hình tiền định. Tuy nhiên, nếu số giờ định mức có thể biến động từ 3 đến 6 giờ phụ thuộc chất lượng nguyên liệu thô, mô hình sẽ là mô hình ngẫu nhiên. Đặc điểm phân biệt của mô hình ngẫu nhiên là giá trị đầu ra không thể xác định được thậm chí biết trước giá trị của đầu vào điều khiển vì giá trị của những đầu vào không điều khiển chưa biết. Trong trường hợp này, thường gặp khó khăn khi phân tích mô hình ngẫu nhiên.

b. Chuẩn bị dữ liệu

Một bước khác trong phân tích định lượng là chuẩn bị dữ liệu cho mô hình. Dữ liệu là giá trị của những đầu vào không điều khiển trong mô hình. Tất cả những đầu vào không điều khiển hay dữ liệu phải được xác định trước khi chúng ta có thể giải và phân tích mô hình.

Trong mô hình sản xuất, giá trị của những đầu vào không điều khiển hay dữ liệu là lợi nhuận mỗi sản phẩm (20), thời gian định mức sản xuất (5 giờ), năng lực sản xuất (45 giờ). Trong khi xây dựng mô hình, những dữ liệu này biết trước và được đưa vào mô hình. Nếu mô hình tương đối nhỏ và giá trị đầu vào không điều khiển hay dữ liệu ít, phân tích định lượng sẽ kết hợp việc xây dựng và chuẩn bị dữ liệu vào một bước. Trong những tình huống này, giá trị dữ liệu được đưa vào các phương trình của mô hình toán.

Tuy nhiên, trong nhiều tình huống xây dựng mô hình, dữ liệu hay giá trị đầu vào không điều khiển không sẵn có. Trong tình huống này, các nhà phân tích biết rằng cần có dữ liệu lợi nhuận cận biên, định mức thời gian sản xuất, năng lực sản xuất, nhưng những giá trị này không biết trước cho đến khi các bộ phận kết toán, sản xuất cho biết.

Khi xây dựng mô hình, các nhà phân tích thường dùng những ký hiệu chung cho mô hình trong bước xây dựng mô hình. Dùng những ký hiệu chung như

sau: c = lợi nhuận cận biên; a = định mức thời gian sản xuất; b = năng lực sản xuất.

Kết quả của bước xây dựng mô hình sẽ là:

$$\begin{aligned} &\text{Max } cx \\ &\text{Ràng buộc} \\ &\quad ax \leq b \\ &\quad x \geq 0 \end{aligned}$$

Phân chia bước chuẩn bị dữ liệu để xác định các giá trị của a , b , c là rất cần thiết để hoàn thành mô hình.

Nhiều nhà phân tích không có kinh nghiệm nghĩ rằng một khi bài toán đã được xác định và mô hình tổng quát đã được xây dựng, bài toán về cơ bản đã được giải quyết. Những người này có xu hướng tin rằng chuẩn bị dữ liệu là bước không quan trọng và có thể dễ dàng có được bởi nhóm nhân viên văn phòng. Thực tế, những suy nghĩ này không thể chấp nhận được khi bài toán có qui mô lớn với nhiều giá trị đầu vào. Ví dụ, mô hình qui hoạch có qui mô vừa với 50 biến quyết định 25 ràng buộc có thể có hơn 1300 số liệu mà phải được xác định trong bước chuẩn bị dữ liệu. Thời gian để chuẩn bị dữ liệu này và khả năng sai sót trong chọn dữ liệu sẽ làm cho bước chuẩn bị dữ liệu trở thành một phần then chốt trong quá trình phân tích định lượng. Thông thường, dữ liệu lớn đáng tin cậy rất cần thiết cho mô hình toán.

c. Giải mô hình

Khi hoàn thành các bước xây dựng mô hình và chuẩn bị dữ liệu, chúng ta có thể tiếp tục giải mô hình. Trong bước này, nhà phân tích sẽ tính giá trị biến quyết định mà cho kết quả đầu ra của mô hình tốt nhất. Những giá trị này gọi là **phương án tối ưu (optimal solution)** của bài toán. Đối với bài toán sản xuất, bước giải mô hình sẽ tìm giá trị của khối lượng sản phẩm sản xuất x sao cho cực đại lợi nhuận trong khi không vi phạm ràng buộc năng lực sản xuất.

Một thủ tục mà có lẽ được sử dụng trong bước giải mô hình là phương pháp thử và sai. Phương pháp này dùng để kiểm tra và đánh giá những phương án khác nhau. Trong mô hình sản xuất, thủ tục này được dùng để kiểm tra và đánh giá lượng sản phẩm sản xuất hay giá trị của x . Xem hình 1.5, chúng ta có thể thử giá trị của x và kiểm tra đầu ra tương ứng và những ràng buộc về năng lực sản xuất. Nếu phương án riêng nào không thỏa mãn một trong những ràng buộc của mô hình, phương án lựa chọn đó bị loại khỏi và là giá trị không chấp nhận, bất chấp giá trị của hàm mục tiêu. Nếu tất cả những ràng buộc thỏa mãn, phương án quyết định là chấp nhận được và là ứng cử của phương án tối ưu. Qua quá trình thử và sai các phương án, nhà phân tích xác định phương án tốt nhất của bài toán. Phương án này sẽ là quyết định cho bài toán.

Bảng 1-2 thể hiện kết quả của phương pháp thử và sai để giải cho mô hình sản xuất. Quyết định cân nhắc là lượng sản phẩm sản xuất là 8 vì phương án chấp nhận được với lợi nhuận đạt cao nhất tại $x=8$.

Bảng 1-2: Phương án thử và sai cho mô hình bài toán sản xuất

Phương án chọn lựa (Lượng sản phẩm sản xuất)	Lợi nhuận tương ứng	Tổng thời gian sản xuất	Phương án chấp nhận
x			
0	0	0	Có
2	40	10	Có
4	80	20	Có
6	120	30	Có
7	140	35	Có
8	160	40	Có
9	180	45	Có
10	200	50	Không

Dù quá trình thử và sai thường có thể chấp nhận và có thể cung cấp thông tin có giá trị cho nhà quản trị, nó vẫn có nhiều hạn chế như không cung cấp thông tin tất yếu cho phương án tối ưu và không hiệu quả khi tính toán nhiều phương án lựa chọn. Vì thế, các nhà phân tích định lượng tìm những thủ tục giải đặc biệt cho nhiều mô hình sao cho hiệu quả hơn phương pháp thử và sai. Tài liệu này sẽ giới thiệu những thủ tục giải mà có thể áp dụng cho nhiều mô hình toán. Một vài mô hình nhỏ hay bài toán nhỏ có thể giải bằng máy tính tay, nhưng hầu như được giải bằng các phần mềm máy tính.

Các bước xây dựng và giải mô hình là không tách rời. Nhà phân tích muốn cả việc xây dựng mô hình chính xác hoặc trình bày vấn đề thực tế và có thể tìm phương án cho mô hình. Khi biết nhiều về thủ tục định lượng, chúng ta sẽ có ý tưởng tốt hơn về các loại mô hình toán mà có thể xây dựng và giải được.

Sau khi phương án của mô hình được giải, cả nhà phân tích định lượng và nhà quản trị đều quan tâm xác định phương án thực sự tốt như thế nào.

d. Viết bảng báo cáo

Một phần quan trọng của quá trình phân tích định lượng là chuẩn bị bảng báo cáo dựa vào lời giải của mô hình. Theo như Hình 1-3, chúng ta thấy rằng phương án dựa trên cơ sở phân tích định lượng là một trong những đầu vào mà nhà quản trị xem xét trước khi đưa ra kết luận cuối cùng. Vì thế, kết quả của mô hình phải được báo cáo và phải dễ hiểu đối với nhà ra quyết định. Bảng báo cáo bao gồm những kiến nghị và những thông tin thích đáng về kết quả mà có thể hỗ trợ cho người ra quyết định.

Chú thích về việc thực hiện

Như mô tả trong phần 1.2, nhà quản trị chịu trách nhiệm trong việc kết hợp phân tích định lượng với sự cân nhắc định tính để đưa ra những quyết định tốt nhất có thể. Sau khi hoàn thành quá trình ra quyết định, nhà quản trị phải quan sát quá trình thực thi và tiếp tục đánh giá quyết định. Trong khi thực thi, nhà quản trị tiếp tục quan sát sự đóng góp của mô hình. Đôi khi, quá trình này đòi hỏi phải mở rộng hoặc tinh lọc mô hình. Khi đó, nhà phân tích quay lại những bước trước của quá trình.

Thực hiện kết quả thành công là một tiêu chuẩn quan trọng đối với phân tích định lượng cũng như nhà quản trị. Nếu kết quả của quá trình phân tích định lượng không thực hiện đúng, sự nỗ lực có lẽ không giá trị. Một trong những cách hiệu quả nhất để chắc chắn thực hiện thành công là phải gồm cả những người có liên quan trong quá trình mô hình hoá.

1.3.2. Các phương pháp định lượng trong thực hành

Trong phần này chúng ta trình bày tóm tắt phương pháp định lượng được dùng trong tài liệu này. Qua nhiều năm, những người thực hành đã tìm thấy những ứng dụng định lượng như sau:

Qui hoạch tuyến tính (Linear Programming): Qui hoạch tuyến tính là phương pháp giải quyết các bài toán được xây dựng cho những tình huống cực đại hay cực tiểu hàm tuyến tính của biến quyết định và hàm này chịu sự ràng buộc bởi những ràng buộc tuyến tính. Mô hình sản xuất như đã mô tả là một ví dụ của mô hình qui hoạch tuyến tính đơn giản.

Điều hành dự án: PERT/CPM (Project Scheduling: PERT/CPM): Trong nhiều tình huống, nhà quản trị chịu trách nhiệm trong việc xây dựng, điều hành và kiểm tra dự án gồm nhiều công việc hay nhiệm vụ của các bộ phận, cá nhân khác nhau. Kỹ thuật đánh giá và xem xét dự án PERT và phương pháp đường găng CPM giúp cho nhà quản trị thực hiện nhiệm vụ điều hành dự án.

Mô hình hàng chờ (Waiting-Line or Queueing Models): Mô hình hàng chờ được xây dựng để giúp cho người quản trị hiểu và ra quyết định liên quan đến hoạt động của hệ thống gồm các hàng chờ.

Phân tích Markov (Markov analysis): Phân tích Markov là hữu ích trong việc nghiên cứu sự tiến triển của các hệ thống chắc chắn qua việc thử lặp lại.

Như vậy, phương pháp định lượng có rất nhiều và được sử dụng rộng rãi trong kinh tế nhưng tùy thuộc vào mục đích phân tích mà sử dụng phương pháp thích hợp. Tài liệu sẽ giới thiệu về những phương pháp định lượng, trình bày việc sử dụng chúng như thế nào và quan trọng nhất, trợ giúp cho người quản trị trong việc ra quyết định tốt hơn như thế nào.

1.4. Các phần mềm thường dùng trong phân tích định lượng

Trong phân tích định lượng, các phần mềm máy tính giữ vai trò vô cùng quan trọng. Hiện nay, có rất nhiều phần mềm máy tính hỗ trợ cho phân tích định lượng như:

MS EXCEL là bộ phận của bộ Microsoft Office. MS EXCEL không chuyên cho phân tích định lượng nhưng có bổ sung một số chức năng phân tích định lượng qua chức năng add-in. Trong EXCEL có công cụ SOLVER phục vụ cho thực hiện các bài toán qui hoạch tuyến tính và qui hoạch nguyên. Để có công cụ này, trong khi cài đặt Microsoft Office cần cài đặt đầy đủ. Để có công cụ SOLVER, cần thực hiện như sau:

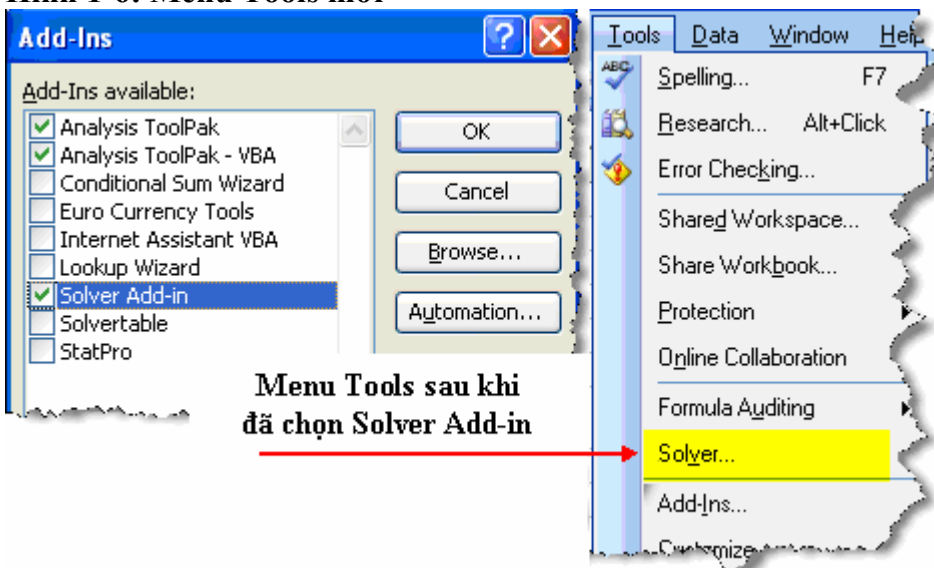
Trên thanh menu, chọn **Tools/add-in...**

Trong hộp thoại **Add-in**, Chọn **Solver Add-in**

Chọn **OK**

Khi đó, trên menu **Tools** sẽ có **Solver...** như trên Hình 1-6.

Hình 1-6: Menu Tools mới



WINQSB, phần mềm này được phát triển từ QSB+, QS và QSOM của nhà xuất bản Prentice Hall, Inc. Đây là phần mềm rất thân thiện và thiết kế theo dạng tương tác, không theo dạng lệnh nên rất dễ sử dụng. WINQSB chạy trên môi trường Windows. WINQSB được thiết kế theo nhiều module như sau:

- Qui hoạch tuyến tính (LP) và qui hoạch nguyên (ILP)
- Qui hoạch mục tiêu (GP) và qui hoạch nguyên mục tiêu (IGP)
- Qui hoạch bậc hai (QP) và qui hoạch nguyên bậc hai (IQP)
- Qui hoạch phi tuyến (NLP)

Mô hình mạng (NET)
 Qui hoạch động (DP)
 PERT/CPM
 Phân tích hàng chờ (QA)
 Mô phỏng hệ thống hàng chờ (QSS)
 Lý thuyết và những hệ thống dự trữ (ITS)
 Dự đoán (FC)
 Phân tích quyết định (DA)
 Phân tích Markov (MKP)
 Biểu đồ kiểm tra chất lượng (QCC)
 Phân tích chọn mẫu chấp nhận (ASA)
 Điều hành tiến độ công việc (JOB)
 Xây dựng kế hoạch tổng thể (AP)

Tuỳ theo mục đích phân tích mà chọn module thích hợp.

Câu hỏi ôn tập

1. Vấn đề là gì? Để giải quyết vấn đề, chúng ta phải trải qua bao nhiêu bước?
2. Để ra quyết định, các nhà quản trị cần trải qua bao nhiêu bước, hãy kể các bước đó và nêu nhiệm vụ mỗi bước.
3. Phân biệt giải quyết vấn đề và ra quyết định.
4. Thiết lập mối quan hệ giữa ra quyết định và phân tích định lượng.
5. Thế nào là phân tích định lượng và nêu các bước cần thực hiện phân tích định lượng.
6. Mô hình là gì? Nêu các loại và vai trò của phương pháp mô hình trong phân tích kinh tế. Cho ví dụ cho từng loại mô hình trong thực tế.
7. Những nội dung cơ bản của phân tích định lượng.

Bài tập

1.1. Một đơn vị muốn sản xuất khối lượng sản phẩm để tối đa lợi nhuận, biết rằng mỗi sản phẩm đem lại lợi nhuận 5 ngàn đồng và mỗi đơn vị sản phẩm cần 2 giờ lao động. Hơn nữa, mỗi ngày tổng thời gian cho phép là 12 giờ.

- a. Hãy xây dựng mô hình cho bài toán;
- b. Đơn vị muốn sản xuất thêm sản phẩm thứ hai và để sản xuất mỗi sản phẩm hết 3 giờ và được lợi nhuận 6 ngàn đồng. Hãy xây dựng lại mô hình bài toán.

1.2. Căn cứ vào bài số 1.1. hãy:

- a. Chỉ rõ đầu vào điều khiển và không điều khiển được của bài toán.

b. Phương án tối ưu của bài toán là gì?

1.3. Đối với hầu hết sản phẩm, giá tăng nhu cầu giảm và ngược lại.

Gọi D nhu cầu hàng năm về sản phẩm và P là giá đơn vị sản phẩm, công ty xác định hàm cầu như sau: $D = 800 - 10P$. Trong đó: P nằm giữa 20 đến 70 ngàn.

a. Công ty có thể bán bao nhiêu sản phẩm ở mức giá 20 và 70 ngàn đồng;

b. Xác định mô hình toán học mô tả tổng doanh thu;

c. Nếu giá có thể đạt ở ba mức giá 30, 40 và 50 ngàn đồng, hãy dùng mô hình đã xây dựng để xác định mức giá sao cho tổng doanh thu lớn nhất.

1.4. Xem mô hình hàm sản xuất:

Max $10x$

Ràng buộc

$$5x \leq 40$$

$$x \geq 0$$

Giả thiết rằng công ty xem xét sản phẩm thứ hai có lợi nhuận cận biên là 5\$ và cần 2 giờ để sản xuất một sản phẩm. Gọi y là số sản phẩm thứ hai được sản xuất.

a. Mô tả hàm toán học khi xem xét đồng thời cả hai sản phẩm;

b. Xác định đầu vào điều khiển và đầu vào không điều khiển của mô hình;

c. Vẽ sơ đồ mô tả quá trình biến đầu vào thành đầu ra đối với mô hình này;

d. Phương án tối ưu là bao nhiêu?

f. Mô hình này là mô hình tiền định hay mô hình ngẫu nhiên ? Hãy giải thích.

g. Giả sử chúng ta điều chỉnh mô hình như trên để được mô hình sau:

Max $10x$

Ràng buộc

$$ax \geq 40$$

$$x \leq 0$$

Trong đó: a là số giờ định mức để sản xuất mỗi sản phẩm.

Với $a = 5$, phương án tối ưu là $x = 8$. Nếu chúng ta có mô hình ngẫu nhiên với $a = 3$, $a = 4$, $a = 5$, hay $a = 6$, phương án tối ưu x là bao nhiêu?

1.5. Một cửa hiệu bán lẻ ở Des Moines nhận hàng vận chuyển từ thành phố Kansas và Minneapolis.

Gọi: - x là số sản phẩm nhận từ thành phố Kansas và

- y là số sản phẩm nhận từ Minneapolis

- a. Viết biểu thức mô tả tổng đơn vị sản phẩm nhận được tại kho bán lẻ ở Des Moines;
- b. Cước phí vận chuyển từ thành phố Kansas là 0,20\$/sản phẩm và từ Minneapolis là 0,25\$/sản phẩm, hãy xây dựng hàm mục tiêu mô tả tổng chi phí vận chuyển đến Des Moines;
- c. Giả thiết rằng nhu cầu hằng tháng tại kho là 5000 sản phẩm, xây dựng một ràng buộc yêu cầu vận chuyển 5000 sản phẩm đến Des Moines;
- d. Mỗi tháng, vận chuyển không nhiều hơn 4000 sản phẩm từ Kansas, và không nhiều hơn 3000 đơn vị từ Minneapolis. Hãy xây dựng các ràng buộc của bài toán;
- e. Kết hợp hàm mục tiêu và các ràng buộc thành mô hình toán sao cho đảm bảo nhu cầu tại kho và cực tiểu chi phí.

1.6. Đối với hầu hết sản phẩm, giá và nhu cầu tỷ lệ nghịch, tức giá cao nhu cầu giảm và ngược lại.

Ký hiệu: d là nhu cầu hằng năm về số lượng sản phẩm và p là đơn giá

Giả thiết rằng một công ty chấp nhận mối liên hệ giá và nhu cầu như sau:

$$d = 800 - 10p$$

Trong đó, p phải nằm trong khoảng từ 20\$ đến 70\$.

- a. Công ty có thể bán bao nhiêu đơn vị sản phẩm ở mức giá 20\$/sản phẩm, ở mức giá 70\$/sản phẩm?
- b. Mô tả hàm toán học cho doanh thu (Doanh thu bằng nhu cầu nhân với giá).
- c. Dựa trên thông tin khác, nhà quản trị của công ty chỉ xem xét giá 30\$, 40\$, và 50\$. Dùng mô hình đã mô tả ở yêu cầu b, hãy xác định giá sao cho cực đại tổng doanh thu.

1.7. Giả sử một nhà quản trị lựa chọn mô hình toán giữa những tình huống như sau:

- (a) mô hình đơn giản biểu thị số lượng hợp lý của tình huống thật,
- (b) mô hình toàn vẹn và phức tạp biểu diễn toán học chính xác tình huống thật đến mức có thể.

Tại sao mô hình được mô tả trong trường hợp (a) thường được nhà quản trị dùng?