

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG GIẢI PHÁP VÀ THUẬT TOÁN PHÂN BỐ NGUỒN LỰC TÀI CHÍNH ĐỂ ĐẶT HÀNG SẢN XUẤT MỘT CHỦNG LOẠI HÀNG HÓA THEO NHU CẦU CỦA THỊ TRƯỜNG VỚI YÊU CẦU CHI PHÍ HỢP LÝ

RESEARCH ON DEVELOPING SOLUTIONS AND ALGORITHMS FOR FINANCIAL RESOURCE ALLOCATION IN SINGLE-PRODUCT MANUFACTURING BASED ON MARKET DEMAND AND COST OPTIMIZATION

Trần Thu Thủy^{1,*}

DOI: <https://doi.org/10.57001/huih5804.2026.191>

TÓM TẮT

Bài báo xây dựng mô hình và thuật toán tối ưu nhằm phân bổ nguồn lực tài chính trong quyết định đặt hàng sản xuất của các tập đoàn phân phối, trong bối cảnh nhu cầu thị trường biến động và áp lực chi phí gia tăng. Nghiên cứu mô hình hóa mối quan hệ giữa tổng chi phí và sản lượng đặt hàng từ nhiều cơ sở sản xuất, trong đó chi phí bao gồm giá mua, vận chuyển, lưu kho, thuế và các chi phí liên quan, được giả định có dạng phi tuyến. Trên cơ sở đó, bài báo thiết lập một bài toán tối ưu phi tuyến với ràng buộc về tổng nhu cầu thị trường. Bằng cách áp dụng các phương pháp biến đổi và công cụ đại số tuyến tính, nghiên cứu đề xuất một thuật toán xác định cơ cấu đặt hàng tối ưu nhằm tối thiểu hóa tổng chi phí. Kết quả được minh họa bằng ví dụ thực tiễn, cho thấy tính khả thi và hiệu quả trong hỗ trợ ra quyết định. Nghiên cứu góp phần nâng cao hiệu quả quản trị chuỗi cung ứng và có giá trị ứng dụng trong giảng dạy các lĩnh vực tài chính và tối ưu hóa.

Từ khóa: Phân bổ nguồn lực tài chính; tối ưu hóa chi phí; mô hình phi tuyến; quản trị chuỗi cung ứng.

ABSTRACT

This paper develops a mathematical model and an optimization algorithm for financial resource allocation in production ordering decisions of distribution corporations, in the context of fluctuating market demand and increasing cost pressures. The study models the relationship between total cost and order quantities from multiple production facilities, where total cost includes purchasing, transportation, inventory holding, taxes, and other related expenses, and is assumed to be nonlinear. Based on this framework, a nonlinear optimization problem is formulated with constraints on total market demand. By applying transformation techniques and linear algebra tools, the study proposes an algorithm to determine the optimal ordering structure that minimizes total cost. The results are illustrated through a practical example, demonstrating the feasibility and effectiveness of the proposed approach in supporting decision-making. The findings contribute to improving supply chain management efficiency and offer valuable applications in teaching finance and optimization-related disciplines.

Keywords: Financial resource allocation; cost optimization; nonlinear optimization model; supply chain management.

¹Khoa Kế toán - Tài chính, Trường Đại học Điện lực

*Email: thuylt1@epu.edu.vn

Ngày nhận bài: 24/4/2026

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 02/6/2026

Ngày chấp nhận đăng: 29/6/2026

1. GIỚI THIỆU

Trong nền kinh tế thị trường hiện đại, các Tập đoàn phân phối đóng vai trò trung gian quan trọng giữa nhà

sản xuất và người tiêu dùng. Để đáp ứng nhu cầu thị trường kịp thời và hiệu quả, các doanh nghiệp này phải đưa ra quyết định về việc đặt hàng từ nhiều cơ sở sản xuất

khác nhau với quy mô và chi phí khác nhau. Tuy nhiên, trong thực tế, mỗi nhà máy sản xuất đều có những giới hạn nhất định về năng lực sản xuất, chi phí và điều kiện vận hành khác nhau, khiến cho việc lựa chọn phương án đặt hàng tối ưu trở nên phức tạp.

Một trong những thách thức lớn đặt ra là làm thế nào để phân bổ số lượng đặt hàng giữa các cơ sở sản xuất sao cho vừa đáp ứng đủ nhu cầu thị trường, vừa đảm bảo tổng chi phí là thấp nhất. Chi phí này không chỉ bao gồm giá mua sản phẩm mà còn bao gồm nhiều yếu tố khác như chi phí vận chuyển, chi phí lưu kho, thuế và các khoản phụ phí. Các yếu tố này thường có mối quan hệ phi tuyến với sản lượng khi năng lực sản xuất vượt quá mức tối ưu, làm cho bài toán trở nên khó giải bằng các phương pháp đơn giản.

Xuất phát từ thực tiễn đó, bài báo này tập trung nghiên cứu việc xây dựng một mô hình toán học phản ánh mối quan hệ giữa chi phí và sản lượng đặt hàng từ các nhà máy. Trên cơ sở mô hình này, bài báo thiết lập một bài toán tối ưu với ràng buộc tổng nhu cầu thị trường và đề xuất phương pháp giải nhằm tìm ra phương án phân bổ tối ưu.

Điểm mới của nghiên cứu là chuyển đổi bài toán tối ưu phi tuyến về dạng có thể xử lý bằng các công cụ đại số tuyến tính, từ đó xây dựng một thuật toán rõ ràng, dễ áp dụng trong thực tế. Thuật toán này không chỉ giúp các nhà quản lý ra quyết định nhanh chóng và chính xác hơn mà còn góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực tài chính trong doanh nghiệp.

Ngoài ra, nghiên cứu cũng góp phần làm rõ vai trò của các phương pháp toán học trong việc giải quyết các bài toán kinh tế thực tiễn, đặc biệt trong lĩnh vực quản trị chuỗi cung ứng và tài chính doanh nghiệp.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý luận

Một tập đoàn phân phối có nhu cầu cung ứng một loại sản phẩm A với tổng số lượng N trong một khoảng thời gian xác định. Tổng chi phí để có được sản phẩm đó từ cơ sở sản xuất thứ i là Z_i . Tổng chi phí này bao gồm giá mua, chi phí logistics (chi phí vận chuyển, chi phí lưu kho, chi phí giao hàng nhanh, chi phí thuê ngoài, chi phí quản lý và điều phối...), thuế và các chi phí liên quan. Do năng lực sản xuất của mỗi cơ sở là hữu hạn, tập đoàn phải phân bổ đơn hàng cho nhiều cơ sở sản xuất khác nhau. Khi đó, chi phí phát sinh khi mua hàng từ mỗi cơ sở không chỉ phụ thuộc vào giá mua mà còn chịu ảnh hưởng bởi quy mô đặt hàng và các ràng buộc về năng lực sản xuất cũng như thời gian giao hàng của từng cơ sở khác nhau.

Theo lý thuyết kinh tế vi mô, chi phí sản xuất của doanh nghiệp thường có dạng phi tuyến theo sản lượng. Trong giai đoạn đầu, khi sản lượng tăng, doanh nghiệp có thể tận dụng lợi thế quy mô, làm giảm chi phí bình quân. Tuy nhiên, khi sản lượng vượt quá mức tối ưu, doanh nghiệp phải đối mặt với các hạn chế về năng lực sản xuất, quản lý và tổ chức cũng như năng lực tài chính dẫn đến hiện tượng chi phí biên tăng dần, hay còn gọi là bất lợi quy mô (diseconomies of scale) [2].

Bên cạnh đó, trong thực tế hoạt động chuỗi cung ứng, yếu tố thời gian giao hàng đóng vai trò quan trọng. Khi tập đoàn yêu cầu một khối lượng sản phẩm lớn trong một khoảng thời gian ngắn hơn thời gian sản xuất thông thường của cơ sở sản xuất thứ i , cơ sở này buộc phải áp dụng các biện pháp như tăng ca lao động, sử dụng thiết bị vượt công suất, thuê ngoài hoặc lựa chọn các phương thức vận chuyển nhanh với chi phí cao. Những điều chỉnh này làm cho chi phí biên không chỉ tăng theo sản lượng mà còn tăng mạnh hơn dưới áp lực về thời gian.

Do đó, tổng chi phí khi tập đoàn đặt mua N_i sản phẩm từ cơ sở sản xuất thứ i được mô hình hóa như sau [1]:

$$Z_i = a_i N_i^2 + b_i N_i + C_i \quad (1)$$

Trong đó:

- Z_i là tổng chi phí phát sinh khi đặt hàng từ cơ sở sản xuất thứ i ;
- $a_i N_i^2$ phản ánh chi phí biến đổi tăng dần, do hạn chế về năng lực sản xuất và áp lực về thời gian giao hàng, ví dụ như chi phí logistics gia tăng hoặc chi phí biên tăng khi sản lượng vượt mức tối ưu;
- $b_i N_i$ là chi phí tuyến tính theo sản lượng, ví dụ như giá mua, chi phí vận chuyển cơ bản trên mỗi đơn vị sản phẩm;
- C_i là chi phí cố định, không phụ thuộc vào số lượng đặt hàng, ví dụ như chi phí thiết lập giao dịch, chi phí hành chính, thuế cố định hay các khoản phụ phí liên quan.

Hàm chi phí trên có dạng hàm lồi (convex function), phản ánh thực tế rằng khi sản lượng đặt hàng tăng lên, đặc biệt trong điều kiện bị ràng buộc bởi thời gian giao hàng, chi phí biên sẽ tăng với tốc độ ngày càng lớn. Điều này phù hợp với thực tiễn hoạt động của các cơ sở sản xuất khi phải đáp ứng các đơn hàng lớn trong thời gian hạn chế.

Với nhu cầu thị trường là N và hệ thống gồm m cơ sở sản xuất, vấn đề đặt ra là xác định lượng đặt hàng N_i từ cơ sở sản xuất thứ i có hàm chi phí (1) như trên sao cho

tổng chi phí của toàn hệ thống đạt giá trị nhỏ nhất. Đây là một bài toán kinh tế có ý nghĩa đối với Tập đoàn phân phối sản phẩm cho thị trường [3].

Qua việc đặt vấn đề như trên cho thấy đây là một vấn đề toán học liên quan đến lý thuyết tối ưu. Vì vậy cần áp dụng các công cụ toán học tối ưu để giải quyết.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Công cụ toán tối ưu được áp dụng, tức là cực tiểu hoá hàm chi phí với điều kiện ràng buộc về tổng cầu cần được đảm bảo.

Như vậy, Tập đoàn phân phối cần đặt hàng cho cơ sở sản xuất thứ i là N_i , thì tổng phải thỏa mãn biểu thức:

$$N_1 + N_2 + \dots + N_m = N \quad (2)$$

Mỗi cơ sở sản xuất trong khoảng thời gian đã định chỉ có thể sản xuất tối đa được:

$$0 \leq N_i \leq K_i$$

Trong đó:

- K_i : Ngưỡng sản xuất tối đa của cơ sở sản xuất thứ i

Tổng chi phí các Tập đoàn sẽ là:

$$Z_x = Z_1 + Z_2 + \dots + Z_m \quad (3)$$

Thay các Z_i trong biểu thức (3) bằng vế phải biểu thức (1) có:

$$Z_x = \sum_{i=1}^m a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^m b_i N_i + \sum_{i=1}^m C_i \quad (4)$$

Như vậy để xác định các giá trị N_i ta cần cực tiểu hóa tổng chi phí, tức là cần tìm bộ nghiệm $(N_1, \dots, N_m)$ tạo cho:

$$\left(\sum_{i=1}^m a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^m b_i N_i + \sum_{i=1}^m C_i \right) \rightarrow \min \quad (5)$$

Và bộ phận này phải thỏa mãn biểu thức (2).

Nhìn vào bài toán này, chúng ta thấy đây là bài toán tối ưu phi tuyến. Nên có thể dùng phương pháp nhân tử Lagrange. Để thấy được quan hệ trực tiếp giữa các biến cần tìm $N_i (i = 1, \dots, m)$ với số tổng nhu cầu N bài báo cáo đưa ra giải pháp thế biến như sau:

Từ biểu thức (2) có thể rút ra:

$$N_m = N - (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1}) \quad (6)$$

Biểu thức (5) có thể cụ thể hóa như sau:

$$\begin{aligned} F &= \sum_{i=1}^m a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^m b_i N_i + \sum_{i=1}^m C_i \\ F &= \sum_{i=1}^{m-1} a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^{m-1} b_i N_i + \sum_{i=1}^{m-1} C_i + a_m N_m^2 \\ &\quad + b_m N_m + C_m \end{aligned} \quad (7)$$

Thay N_m bằng vế phải phương trình (6) tổng (7) sẽ có dạng:

$$\begin{aligned} F &= \sum_{i=1}^{m-1} a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^{m-1} b_i N_i + \sum_{i=1}^{m-1} C_i \\ &\quad + a_m [N - (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1})]^2 \\ &\quad + b_m [N - (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1})] + C_m \\ &= \sum_{i=1}^{m-1} a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^{m-1} b_i N_i + \sum_{i=1}^{m-1} C_i \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} &\quad + a_m [N^2 + (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1})^2 \\ &\quad - 2N(N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1})] \\ &\quad + b_m [N - (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1})] + C_m \\ F &= \sum_{i=1}^{m-1} a_i N_i^2 + \sum_{i=1}^{m-1} b_i N_i \\ &\quad - (2N + b_m)(N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1}) \\ &\quad + a_m (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1})^2 \\ &\quad + \sum_{i=1}^{m-1} C_i + a_m N^2 + C_m \end{aligned} \quad (9)$$

Từ công thức (9) cho thấy tổng chi phí ở đây phụ thuộc vào $m - 1$ biến $N_1, N_2, \dots, N_{m-1}$, còn biến N_m sẽ được tìm thông qua biểu thức (6).

Để tổng chi phí F có giá trị nhỏ nhất theo lý thuyết tối ưu cần thực hiện phép lấy đạo hàm riêng của hàm F theo biến N_i và tuân thủ phương trình sau [4]:

$$\frac{\partial F}{\partial N_i} = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m - 1 \quad (10)$$

Tiến hành thực hiện các phương trình (10) đối với hàm F dạng (7) nhận được phương trình sau:

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial N_i} &= 2a_i N_i + b_i - (2N + b_m) \\ &\quad + 2a_m (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1}) = 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Từ (11) có phương trình:

$$\begin{aligned} 2a_i N_i + 2a_m (N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1}) \\ = 2N + b_m - b_i \end{aligned} \quad (12)$$

Chia hai vế phương trình (12) cho $2a_m$ có:

$$\begin{aligned} N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1} + \frac{a_i}{a_m} N_i \\ = \frac{N}{a_m} - \frac{b_i - b_m}{2a_m} \end{aligned} \quad (13)$$

Hoặc:

$$\begin{aligned} N_1 + N_2 + \dots + \left(1 + \frac{a_i}{a_m}\right) N_i + \dots + N_{m-1} \\ = \frac{N}{a_m} - \frac{b_i - b_m}{2a_m} \quad (i = 1, 2, \dots, m - 1) \end{aligned} \quad (14)$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Từ biểu thức (14) có thể viết dưới dạng sau:

$$\left. \begin{aligned} \left(1 + \frac{a_1}{a_m}\right)N_1 + N_2 + \dots + N_{m-1} \\ = \frac{N}{a_m} - \frac{b_1 - b_m}{2a_m} \\ N_1 + \left(1 + \frac{a_2}{a_m}\right)N_2 + \dots + N_{m-1} \\ = \frac{N}{a_m} - \frac{b_2 - b_m}{2a_m} \\ N_1 + N_2 + \dots + \left(1 + \frac{a_{m-1}}{a_m}\right)N_{m-1} \\ = \frac{N}{a_m} - \frac{b_{m-1} - b_m}{2a_m} \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

$(m - 1)$ phương trình ở (15) có thể viết dưới dạng ma trận:

$$\begin{pmatrix} \left(1 + \frac{a_1}{a_m}\right) & 1 & \dots & 1 \\ 1 & \left(1 + \frac{a_2}{a_m}\right) & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \dots & \dots & \left(1 + \frac{a_{m-1}}{a_m}\right) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} N_1 \\ N_2 \\ \vdots \\ N_{m-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{N}{a_m} - \frac{b_1 - b_m}{2a_m} \\ \frac{N}{a_m} - \frac{b_2 - b_m}{2a_m} \\ \vdots \\ \frac{N}{a_m} - \frac{b_{m-1} - b_m}{2a_m} \end{pmatrix}$$

Đặt:

$$A = \begin{pmatrix} \left(1 + \frac{a_1}{a_m}\right) & 1 & \dots & 1 \\ 1 & \left(1 + \frac{a_2}{a_m}\right) & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & \dots & \dots & \left(1 + \frac{a_{m-1}}{a_m}\right) \end{pmatrix} \quad (16)$$

$$X = \begin{pmatrix} N_1 \\ N_2 \\ \vdots \\ N_{m-1} \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} \frac{N}{a_m} - \frac{b_1 - b_m}{2a_m} \\ \frac{N}{a_m} - \frac{b_2 - b_m}{2a_m} \\ \vdots \\ \frac{N}{a_m} - \frac{b_{m-1} - b_m}{2a_m} \end{pmatrix} \quad (17)$$

Khi đó có phương trình đại số tuyến tính dưới dạng ma trận:

$$A \cdot X = B \quad (18)$$

Khi này bộ nghiệm X được xác định:

$$X = A^{-1} \cdot B \quad (19)$$

Biểu thức (19) kết hợp với biểu thức (6) chúng ta đã xác định được cầu nguồn lực tài chính mà Tập đoàn phân

phối đặt hàng các nhà máy sản xuất chủng loại hàng hóa cần bán cho thị trường. Quy Trình Xác Định Đơn Đặt Hàng cho các nhà máy sản xuất gồm các bước sau:

Bước 1. Thu thập thông tin từ chi phí mua sản phẩm vận chuyển, lưu kho và thuế quan với phụ thu để xây dựng các hàm dạng (1) để có bộ tham số a_i, b_i, c_i .

Bước 2. Thiết lập ma trận A và B theo biểu thức (15) và (16)

Bước 3. Dùng thuật toán ma trận xác định Véc tơ X theo (19)

Bước 4. Tính N_m theo biểu thức (6)

Bước 5. Gửi các yêu cầu đặt hàng cho các cơ sở sản xuất.

Xét một ví dụ sau: Một Tập đoàn phân phối sản phẩm cần 10.000 một chủng loại hàng hóa trong một tháng.

Có ba cơ sở có thể cung cấp sản phẩm trên.

Cơ sở 1, tối đa có thể sản xuất được 4000 sản phẩm sản xuất trong một tháng, cơ sở 2 sản xuất tối đa được 4000 sản phẩm, cơ sở 3 sản xuất tối đa được 6000

sản phẩm. Qua theo dõi phân tích số liệu thu thập được và theo mục lý thuyết chi phí (trang 112-113) tài liệu [3], Tập đoàn có được 3 hàm số dạng (1) như sau:

$$Z_1 = 1,05N_1^2 + 102N_1 + 21 \quad (20)$$

$$Z_2 = 1,07N_2^2 + 104N_2 + 29 \quad (21)$$

$$Z_3 = 1,03N_3^2 + 105N_3 + 28 \quad (22)$$

Theo (16) và (17) xác định được

$$A = \begin{pmatrix} 1 + \frac{1,05}{1,03} & 1 \\ 1 & 1 + \frac{1,07}{1,03} \end{pmatrix} \quad (23)$$

$$= \begin{pmatrix} 2,019 & 1 \\ 1 & 2,039 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} \frac{10.000}{1,03} - \frac{102 - 105}{2,06} \\ \frac{10.000}{1,03} - \frac{104 - 105}{2,06} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{20.003}{2,06} \\ \frac{20.001}{2,06} \end{pmatrix} \quad (24)$$

Dựa vào lý thuyết đại số tuyến tính [5], ma trận nghịch đảo A^{-1} có thể xác định từ ma trận A :

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,654 & -0,321 \\ -0,321 & 0,648 \end{pmatrix} \quad (25)$$

Vậy véc tơ X tính theo (18) sẽ là:

$$X = A^{-1} \cdot B = \begin{pmatrix} 3.233 \\ 3.174 \end{pmatrix} \quad (26)$$

Từ biểu thức (6) xác định được N_3 như sau:

$$N_3 = 10.000 - (3.233 + 3.174) = 3.593 \quad (27)$$

Như vậy Tập đoàn sẽ đặt hàng cho các cơ sở sản xuất.

Cơ sở 1: 3.233 sản phẩm, Cơ sở 2: 3.174 sản phẩm, Cơ sở 3: 3.593 sản phẩm

Với kết quả như trên cho thấy Tập đoàn phân phối phải trả chi phí:

$$Z_1 = 1,05 \times 3.233^2 + 102 \times 3.233 + 21 = 11.304.090 \quad (28)$$

$$Z_2 = 1,07 \times 3.174^2 + 104 \times 3.174 + 29 = 11.104.600 \quad (29)$$

$$Z_3 = 1,03 \times 3.593^2 + 105 \times 3.593 + 28 = 13.674.232 \quad (30)$$

Tổng chi phí là:

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 = 36.087.922 \quad (31)$$

Giả sử Tập đoàn phân phối để có đủ 10.000 sản phẩm đặt cơ sở 1 sản xuất tối đa năng lực của họ là 4000 sản phẩm, đặt cơ sở 3 sản xuất tối đa năng lực của họ là 6000 sản phẩm (tổng hai cơ sở đủ 10.000 sản phẩm).

Khi đó chi phí cho cơ sở 1 là:

$$Z_1 = 1,05 \times 4.000^2 + 102 \times 4.000 + 21 = 17.208.021 \quad (32)$$

Chi phí cho cơ sở 3 là:

$$Z_3 = 1,03 \times 6.000^2 + 105 \times 6.000 + 28 = 37.710.028 \quad (33)$$

Tổng chi phí:

$$Z = Z_1 + Z_3 = 54.918.049 \quad (34)$$

So sánh (31) và (34) cho thấy phương án sau chi phí lớn hơn rất nhiều.

Theo biểu thức (26) để bài toán có nghiệm, ma trận vuông A không được suy biến (để tồn tại A^{-1}). Từ biểu thức (16) cho thấy khi $a_i = 0$ ($i = 1, 2, \dots, m-1$) và $a_m = 1$ thì ma trận A suy biến, lúc này bài toán không có lời giải. Tuy nhiên, đây là điều khó xảy ra trong thực tế.

Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình tối ưu được xây dựng trong bài báo có khả năng xác định cơ cấu đặt hàng hợp lý giữa các cơ sở sản xuất nhằm tối thiểu hóa tổng chi phí trong điều kiện vẫn đảm bảo đáp ứng đầy đủ nhu cầu của thị trường. Thông qua ví dụ minh họa với nhu cầu 10.000 sản phẩm và ba cơ sở sản xuất có đặc điểm chi phí khác nhau, thuật toán đã xác định được phương án phân

bổ đơn hàng tối ưu giúp tổng chi phí thấp hơn đáng kể so với phương án phân bổ theo năng lực sản xuất tối đa thông thường.

Điểm mới nổi bật của nghiên cứu là việc xây dựng hàm chi phí phi tuyến phản ánh đồng thời ảnh hưởng của năng lực sản xuất, chi phí logistics và áp lực thời gian giao hàng đến tổng chi phí của doanh nghiệp. Không giống các mô hình tuyến tính truyền thống chỉ xem xét chi phí đơn vị cố định, nghiên cứu này cho thấy khi sản lượng vượt quá mức tối ưu hoặc khi thời gian giao hàng bị rút ngắn, chi phí biên sẽ tăng nhanh theo quy mô đặt hàng. Điều này giúp mô hình phản ánh sát hơn điều kiện thực tế trong hoạt động của các tập đoàn phân phối và chuỗi cung ứng hiện đại.

Một phát hiện mới của nghiên cứu là bài toán tối ưu phi tuyến có thể được chuyển đổi về dạng phương trình đại số tuyến tính thông qua phương pháp biến đổi ma trận. Nhờ đó, việc xác định cơ cấu đặt hàng tối ưu trở nên đơn giản và có khả năng triển khai bằng các thuật toán tính toán thông thường. Cách tiếp cận này vừa đảm bảo cơ sở toán học chặt chẽ, vừa nâng cao khả năng ứng dụng thực tiễn trong các doanh nghiệp có nhiều cơ sở sản xuất và hệ thống chi phí phức tạp.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy mối quan hệ chặt chẽ giữa nhu cầu thị trường và mức phân bổ nguồn lực tài chính. Khi nhu cầu thị trường tăng lên, mô hình không phân bổ đơn hàng hoàn toàn theo năng lực sản xuất lớn nhất mà ưu tiên phân bổ theo nguyên tắc tối ưu chi phí biên. Điều này giúp doanh nghiệp tránh tình trạng gia tăng chi phí do sản xuất vượt công suất hoặc phát sinh chi phí logistics quá cao tại một cơ sở sản xuất cụ thể.

So sánh với các nghiên cứu trước đây như nghiên cứu của Milica Mitrović và cộng sự về tối ưu hóa cấp độ đơn hàng trong quản lý hàng tồn kho bằng mô hình mô phỏng Arena hay nghiên cứu của Nguyễn Đoàn Trinh và cộng sự về tối ưu hóa số lượng đặt hàng trong điều kiện không gian lưu trữ hạn chế [6, 7], nghiên cứu này có một số điểm khác biệt đáng chú ý. Các nghiên cứu trước chủ yếu tập trung vào tối ưu tồn kho hoặc giới hạn lưu trữ, trong khi bài báo này tiếp cận trực tiếp bài toán phân bổ nguồn lực tài chính giữa nhiều cơ sở sản xuất dưới tác động đồng thời của chi phí phi tuyến và nhu cầu thị trường. Ngoài ra, thay vì sử dụng mô phỏng hoặc phương pháp thử nghiệm lặp, nghiên cứu đề xuất một thuật toán có dạng giải tích rõ ràng dựa trên công cụ đại số tuyến tính, giúp giảm độ phức tạp trong tính toán và tăng khả năng ứng dụng trong thực tiễn quản trị doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu còn góp phần khẳng định vai trò của các phương pháp toán tối ưu trong lĩnh vực quản trị chuỗi cung ứng và tài chính doanh nghiệp. Việc tích hợp mô hình tối ưu hóa với dữ liệu chi phí thực tế có thể hỗ trợ doanh nghiệp nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực tài chính, giảm thiểu chi phí vận hành và nâng cao năng lực cạnh tranh trên thị trường.

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Bài báo đã xây dựng được một mô hình toán học nhằm giải quyết bài toán phân bổ nguồn lực tài chính trong hoạt động đặt hàng sản xuất của các Tập đoàn phân phối, với mục tiêu tối thiểu hóa tổng chi phí trong khi vẫn đảm bảo đáp ứng đầy đủ nhu cầu của thị trường. Trên cơ sở phân tích các thành phần chi phí bao gồm chi phí mua hàng, vận chuyển, lưu kho, thuế và các chi phí phát sinh, nghiên cứu đã thiết lập được một hàm chi phí tổng quát có dạng phi tuyến.

Thông qua việc biến đổi bài toán và áp dụng các công cụ của tối ưu hóa và đại số tuyến tính, bài báo đã đề xuất một phương pháp giải hiệu quả, cho phép xác định được cơ cấu đặt hàng tối ưu từ nhiều cơ sở sản xuất khác nhau. Quy trình tính toán được trình bày rõ ràng dưới dạng thuật toán, giúp chuyển hóa bài toán lý thuyết thành công cụ có thể áp dụng trong thực tiễn quản trị doanh nghiệp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng các phương pháp toán học vào bài toán kinh tế không chỉ giúp nâng cao độ chính xác trong ra quyết định mà còn góp phần tối ưu hóa việc sử dụng nguồn lực tài chính. Ví dụ minh họa trong bài báo đã chứng minh tính khả thi của mô hình và thuật toán, đồng thời cho thấy khả năng áp dụng linh hoạt trong các tình huống thực tế khác nhau.

Nhìn chung, nghiên cứu đã đạt được mục tiêu đề ra, đồng thời mở ra hướng tiếp cận hiệu quả trong việc giải quyết các bài toán phân bổ nguồn lực trong lĩnh vực quản trị chuỗi cung ứng và tài chính doanh nghiệp.

4.2. Khuyến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu đạt được, bài báo đưa ra một số khuyến nghị nhằm nâng cao hiệu quả ứng dụng mô hình trong thực tiễn như sau:

Thứ nhất, các Tập đoàn phân phối cần chú trọng xây dựng hệ thống thu thập và xử lý dữ liệu một cách đầy đủ và chính xác. Các thông tin về chi phí mua hàng, chi phí vận chuyển, chi phí lưu kho, thuế và các khoản phụ phí cần được cập nhật thường xuyên để đảm bảo mô hình phản ánh đúng thực tế, từ đó nâng cao độ tin cậy của kết quả tối ưu.

Thứ hai, doanh nghiệp nên ứng dụng công nghệ thông tin và các phần mềm hỗ trợ tính toán để triển khai thuật toán một cách nhanh chóng và hiệu quả. Việc tích hợp mô hình này vào hệ thống quản trị doanh nghiệp (ERP hoặc hệ thống quản lý chuỗi cung ứng) sẽ giúp tự động hóa quá trình ra quyết định và giảm thiểu sai sót do yếu tố con người.

Thứ ba, trong quá trình áp dụng, cần xem xét mở rộng mô hình để phù hợp với các điều kiện thực tế phức tạp hơn, chẳng hạn như ràng buộc về năng lực sản xuất tối đa, biến động giá cả theo thời gian, rủi ro trong vận chuyển hoặc các yếu tố không chắc chắn của thị trường. Điều này sẽ giúp mô hình có tính thực tiễn và khả năng thích ứng cao hơn.

Thứ tư, về mặt học thuật, mô hình và thuật toán được đề xuất trong bài báo có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo trong giảng dạy các môn học như toán kinh tế, tối ưu hóa, tài chính doanh nghiệp và quản trị chuỗi cung ứng. Việc đưa các bài toán thực tiễn vào giảng dạy sẽ giúp sinh viên nâng cao khả năng vận dụng kiến thức vào thực tế.

Cuối cùng, nghiên cứu có thể được tiếp tục phát triển theo hướng kết hợp với các phương pháp hiện đại như trí tuệ nhân tạo hoặc học máy nhằm nâng cao khả năng dự báo nhu cầu và tối ưu hóa trong môi trường có nhiều yếu tố biến động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Đình Phùng, Nguyễn Văn Quý, *Mô hình toán kinh tế*. NXB Tài chính, 2012.
- [2]. Cao Thuý Xiêm, *Kinh tế học vi mô*. NXB Đại học Kinh tế Quốc dân, 2012.
- [3]. Nguyễn Ngọc Thủy Tiên, Nguyễn Thị Ngọc Loan, Đặng Thị Huyền Anh, *Kinh tế học vi mô*. NXB Lao Động, 2016.
- [4]. Nguyễn Doãn Phước, *Tối ưu hóa trong điều khiển và điều khiển tối ưu*. NXB Bách Khoa Hà Nội, 2020.
- [5]. Nguyễn Duy Thuận (chủ biên), Phí Mạnh Ban, Nông Quốc Chính, *Đại số tuyến tính*. NXB Đại học Sư phạm Hà Nội, 2009.
- [6]. Mitrović M., Popović D., Vidović M., Radivojević G., "Order level optimization in inventory management using arena simulation model," *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 11(2), 206-218, 2021.
- [7]. Nguyễn Đoàn Trinh, Châu Hải Yến, Lâm Thị Thùy Linh, Trương Quỳnh Hoa, "Xây dựng mô hình toán tối ưu hóa số lượng đặt hàng với không gian lưu trữ hạn chế," *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 59, 50-62, 2023.

AUTHOR INFORMATION

Tran Thu Thuy

Faculty of Accounting and Finance, Electric Power University, Vietnam