



**Article info**

**Type of article:**

Original research paper

**DOI:**

<https://doi.org/10.58845/jstt.utt.2026.vn.6.4.101-125>

**\*Corresponding author:**

Email address:

[vttbchau@ctu.edu.vn](mailto:vttbchau@ctu.edu.vn)

**Received:** 08/01/2026

**Received in Revised Form:**  
10/05/2026

**Accepted:** 12/05/2026

## Sustainable Supplier Selection for Vietnam's Seafood SMEs Using Fuzzy TOPSIS and TODIM

Vo Tran Thi Bich Chau\*, Nguyen Thi Kim Loan, Nguyen Thi Kieu Nuong, Tran Huynh Phuong Thy

Department of Industrial Management, College of Engineering, Can Tho University

**Abstract:** Vietnam's seafood industry faces increasing international pressures for sustainability and digital transformation. Selecting suppliers that meet economic, environmental, social, and digital criteria is critical to enhancing the competitiveness of small and medium-sized enterprises (SMEs). This study develops a comprehensive set of criteria grouped into four dimensions. It applies fuzzy multi-criteria decision-making methods, Fuzzy TOPSIS and Fuzzy TODIM, to handle uncertainty in supplier evaluation. Results from a hypothetical case study show that Fuzzy TOPSIS is suitable for fast screening. At the same time, Fuzzy TODIM captures decision-makers' psychological perspectives, offering deeper insights when alternatives are closely ranked. Integrating the two methods improves the evaluation's accuracy, reliability, and comprehensiveness. It extends the application of Fuzzy MCDM to sustainable supplier selection for Vietnamese seafood SMEs undergoing digital transformation.

**Keywords:** Sustainable supplier; Seafood SMEs; Fuzzy multi-criteria decision-making; Fuzzy TOPSIS; Fuzzy TODIM; Digital transformation.



Thông tin bài viết  
Dạng bài viết:  
Bài báo nghiên cứu

DOI:  
<https://doi.org/10.58845/jstt.utt.2026.vn.6.4.101-125>

\*Tác giả liên hệ:  
Địa chỉ Email:  
[vttbchau@ctu.edu.vn](mailto:vttbchau@ctu.edu.vn)

Ngày nộp bài: 08/01/2026  
Ngày nộp bài sửa: 10/05/2026  
Ngày chấp nhận: 12/05/2026

## Lựa chọn nhà cung cấp bền vững cho SMEs thủy sản Việt Nam bằng Fuzzy TOPSIS và TODIM

Võ Trần Thị Bích Châu\*, Nguyễn Thị Kim Loan, Nguyễn Thị Kiều Nương, Trần Huỳnh Phương Thy

Khoa Quản lý Công nghiệp, Trường Bách khoa, Đại học Cần Thơ

**Tóm tắt:** Trong bối cảnh ngành thủy sản Việt Nam chịu áp lực gia tăng từ yêu cầu quốc tế về phát triển bền vững và chuyển đổi số, việc lựa chọn nhà cung cấp đáp ứng đồng thời các tiêu chí kinh tế, môi trường, xã hội và số hóa trở thành yếu tố then chốt nâng cao năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs). Nghiên cứu này xây dựng bộ tiêu chí gồm bốn nhóm chính và áp dụng hai phương pháp ra quyết định đa tiêu chí mờ – Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM – để xử lý dữ liệu không chắc chắn trong đánh giá nhà cung cấp. Kết quả thử nghiệm với tình huống giả định cho thấy Fuzzy TOPSIS phù hợp cho sàng lọc nhanh, trong khi Fuzzy TODIM phản ánh tốt tâm lý người ra quyết định, cung cấp góc nhìn sâu hơn khi các phương án chênh lệch nhỏ. Sự kết hợp hai phương pháp này giúp nâng cao độ chính xác, độ tin cậy và tính toàn diện trong đánh giá, đồng thời mở rộng ứng dụng Fuzzy MCDM cho lựa chọn nhà cung cấp bền vững trong bối cảnh chuyển đổi số của SMEs thủy sản Việt Nam.

**Từ khóa:** Nhà cung cấp bền vững; Doanh nghiệp thủy sản vừa và nhỏ; Ra quyết định đa tiêu chí mờ; Fuzzy TOPSIS; Fuzzy TODIM; Chuyển đổi số.

### 1. Giới thiệu

Doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs) đóng vai trò nền tảng trong sự phát triển kinh tế - xã hội tại Việt Nam, chiếm hơn 98% tổng số doanh nghiệp và đóng góp khoảng 45% GDP quốc gia [1]. Trong quá trình hội nhập toàn cầu, SMEs Việt Nam đối mặt với nhiều thách thức lớn, đặc biệt là khả năng thích ứng với chuyển đổi số và thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững. Ngành thủy sản là một trong các lĩnh vực kinh tế mũi nhọn, đóng góp 4 - 5% GDP và gần 10% kim ngạch xuất khẩu quốc gia [2]. Tuy nhiên, ngành này chịu nhiều sức ép từ các thị trường lớn như châu Âu, Mỹ và Nhật Bản với yêu cầu khắt khe về truy xuất nguồn gốc, bền

vững, an toàn thực phẩm và trách nhiệm xã hội. Các SMEs thủy sản dễ bị tổn thương do hạn chế về tài chính, công nghệ và quản trị.

Một trong những điểm nghẽn ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng phát triển bền vững của các doanh nghiệp này chính là bài toán lựa chọn nhà cung cấp phù hợp. Trên thực tế, phần lớn các SMEs thủy sản hiện nay vẫn lựa chọn nhà cung cấp dựa trên kinh nghiệm cá nhân, giá cả hoặc mối quan hệ thay vì áp dụng các hệ thống đánh giá khoa học. Điều này khiến các tiêu chí quan trọng về phát triển bền vững như cam kết bảo vệ môi trường, đổi mới công nghệ, hay trách nhiệm xã hội chưa được lồng ghép hiệu quả vào quy trình ra

quyết định. Hơn nữa, đặc thù sản xuất của ngành thủy sản chịu ảnh hưởng tự nhiên, tính mùa vụ và biến động thị trường càng làm quá trình đánh giá nhà cung cấp thêm phức tạp và mơ hồ [3].

Các phương pháp ra quyết định đa tiêu chí (MCDM) được đề xuất như công cụ hữu ích để xử lý dữ liệu không chắc chắn và thông tin định tính trong lựa chọn nhà cung cấp. Tuy nhiên, phần lớn nghiên cứu hiện nay chỉ ứng dụng đơn lẻ các phương pháp như AHP, ANP, Moora, TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) và ít xem xét khía cạnh tâm lý hành vi trong ra quyết định. Trong khi đó, TODIM (Interactive Multi-Criteria Decision Making) với khả năng phản ánh tâm lý hành vi người ra quyết định vẫn chưa được khai thác hiệu quả. Việc tích hợp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM trong một nghiên cứu, đặc biệt trong ngành thủy sản Việt Nam vẫn là một khoảng trống đáng kể. Đồng thời, các tiêu chí lựa chọn nhà cung cấp hiện nay có xu hướng thay đổi bởi yêu cầu công nghệ và thị trường số. Bộ tiêu chí đánh giá nhà cung cấp bền vững hiện tại vẫn còn thiếu cập nhật, chưa phản ánh đầy đủ các yếu tố mới như mức độ sẵn sàng số hóa, khả năng tích hợp hệ thống truy xuất nguồn gốc số, bảo mật dữ liệu hay tính linh hoạt trong chuỗi cung ứng số hóa.

Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm lấp đầy khoảng trống nghiên cứu thông qua: (i) xây dựng bộ tiêu chí toàn diện phản ánh yêu cầu phát triển bền vững và chuyển đổi số; (ii) kết hợp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM để đánh giá và xếp hạng nhà cung cấp; và (iii) kiểm chứng hiệu quả thông qua tình huống giả định tại một doanh nghiệp điển hình trong ngành thủy sản Việt Nam.

## 2. Cơ sở lý thuyết

### 2.1. Chuỗi cung ứng bền vững

Phát triển bền vững là chiến lược dài hạn, hài hòa giữa ba trụ cột là tăng trưởng kinh tế, bảo vệ môi trường và trách nhiệm xã hội [4]. Trên cơ sở đó, chuỗi cung ứng bền vững là quá trình quản lý dòng vật tư, thông tin và dòng vốn, trên cơ sở hợp tác giữa các doanh nghiệp trong toàn bộ chuỗi cung ứng, đảm bảo đáp ứng ba khía cạnh của phát

triển bền vững [5]. Để quản lý chuỗi cung ứng bền vững, doanh nghiệp cần tích hợp các mục tiêu phát triển bền vững vào các hoạt động, chiến lược và quy trình ra quyết định của chuỗi cung ứng [6]. Việc áp dụng chuỗi cung ứng bền vững không chỉ giúp tối ưu hóa hiệu suất hoạt động mà còn hỗ trợ doanh nghiệp giảm thiểu rủi ro pháp lý, nâng cao hình ảnh thương hiệu và đáp ứng yêu cầu ngày càng cao từ người tiêu dùng và đối tác quốc tế.

### 2.2. Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng

Chuyển đổi số là quá trình ứng dụng tổng hợp các công nghệ hiện đại như công nghệ 4.0, dữ liệu lớn (big data), thuật toán và trí tuệ nhân tạo nhằm tự động hóa các quy trình làm việc trong tổ chức [7]. Không chỉ dừng lại ở việc cải tiến quy trình, chuyển đổi số còn hướng đến việc xây dựng các mô hình và hệ thống mới, giúp doanh nghiệp gia tăng doanh thu, lợi nhuận và tối ưu hiệu quả hoạt động [8]. Chuyển đổi số đang trở thành xu hướng tất yếu trong quản lý chuỗi cung ứng hiện đại, việc tích hợp các công nghệ số tiên tiến nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động, khả năng phối hợp giữa các bên liên quan và mức độ linh hoạt trong phản ứng với biến động thị trường. Doanh nghiệp sử dụng công nghệ số và phân tích dữ liệu để làm cho các quy trình vận hành đơn giản hơn, hoạt động hiệu quả hơn, đáp ứng nhanh chóng các yêu cầu của khách hàng [9]. Đây là một quá trình thay đổi toàn diện trong cách thức các doanh nghiệp vận hành, quản trị và ra quyết định dựa trên dữ liệu và nền tảng số.

### 2.3. Đặc điểm của SMEs thủy sản Việt Nam

Theo Luật Hỗ trợ doanh nghiệp nhỏ và vừa số 04/2017/QH14 và Nghị định 39/2018/NĐ-CP, các SMEs tại Việt Nam được xác định dựa trên số lao động tham gia bảo hiểm xã hội, tổng doanh thu và tổng nguồn vốn. Cụ thể, doanh nghiệp siêu nhỏ có không quá 10 lao động và doanh thu hoặc vốn không quá 3 tỷ đồng; doanh nghiệp nhỏ có không quá 100 lao động và doanh thu hoặc vốn trong giới hạn 50 tỷ đồng và 20 tỷ đồng; doanh nghiệp vừa có không quá 200 lao động và doanh thu hoặc vốn trong giới hạn 200 tỷ đồng và 100 tỷ đồng. Trong phạm vi nghiên cứu này, khái niệm doanh nghiệp

vừa và nhỏ được sử dụng theo cách phân loại trên.

Các doanh nghiệp trong ngành thủy sản tại Việt Nam thường hoạt động ở quy mô nhỏ, trình độ công nghệ thấp, và khả năng quản trị còn hạn chế. Bên cạnh đó, họ còn đối mặt với áp lực lớn từ thị trường quốc tế về minh bạch nguồn gốc, tiêu chuẩn môi trường, rủi ro địa chính trị [10]. Trong bối cảnh chuyển đổi số, những hạn chế này càng bộc lộ rõ hơn khi SMEs không đủ nguồn lực để ứng dụng công nghệ mới trong quản lý chuỗi cung ứng và đánh giá đối tác.

#### 2.4. Lý thuyết tập mờ (Fuzzy set theory)

Trong quá trình đánh giá, các nhà ra quyết định thường phải đưa ra ý kiến dưới dạng những con số cụ thể. Tuy nhiên, phương pháp xử lý truyền thống thường gặp khó khăn khi xử lý các yếu tố mơ hồ và không chắc chắn. Chính vì vậy, lý thuyết tập mờ được đề xuất như một giải pháp mô hình hóa sự không rõ ràng trong nhận thức và hỗ trợ đưa ra quyết định [11].

Vai trò của logic mờ là khả năng mô hình hóa sự mơ hồ trong tư duy con người thông qua các công cụ toán học phù hợp, nhằm phản ánh tính chủ quan và mức độ không chắc chắn trong quá trình suy luận và ra quyết định. Nhờ đó, logic mờ giúp phản ánh tốt hơn thực tế phức tạp của môi trường kinh doanh và xã hội.

#### 2.5. Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM

Phương pháp TOPSIS được đề xuất bởi Hwang và Yoon (1981) [12]. Phương pháp Fuzzy TOPSIS là sự mở rộng của phương pháp TOPSIS truyền thống trong môi trường không chắc chắn, cho phép xử lý các yếu tố định tính và mơ hồ thông qua lý thuyết tập mờ. Nguyên lý cốt lõi của Fuzzy TOPSIS là xác định giải pháp lý tưởng tích cực (Positive Ideal Solution – PIS) và giải pháp lý tưởng tiêu cực (Negative Ideal Solution – NIS), sau đó đo khoảng cách của từng phương án đến hai giải pháp này trong không gian mờ. Phương án nào gần với PIS nhất và xa NIS nhất sẽ được xem là tối ưu. Phương pháp này có ưu điểm trong việc định lượng hóa các yếu tố mơ hồ và cho ra kết quả thứ hạng rõ ràng, dễ áp dụng trong thực tiễn doanh nghiệp [12].

Phương pháp TODIM đã được giới thiệu như một phương pháp ra quyết định đa tiêu chí có xét đến hành vi tâm lý của người ra quyết định [13] dựa trên thuyết triển vọng [14], cho rằng con người có xu hướng đánh giá lợi ích và tổn thất khác nhau, với tổn thất thường được cảm nhận mạnh hơn lợi ích tương đương [15]. Trong Fuzzy TODIM, các đánh giá mờ được chuyển đổi thành giá trị tổn thất tương đối, từ đó xác định giá trị tổng hợp của từng phương án so với các phương án khác. Cách tiếp cận này giúp phản ánh tốt hơn hành vi thực tế của con người trong quá trình ra quyết định, đặc biệt trong các tình huống có sự mơ hồ, xung đột giữa các tiêu chí và cảm nhận chủ quan về rủi ro hoặc tổn thất.

Cả hai phương pháp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM đều là những công cụ ra quyết định đa tiêu chí hiệu quả trong môi trường không chắc chắn. Fuzzy TOPSIS có ưu điểm nổi bật là quy trình đơn giản, dễ hiểu, dễ tính toán và phổ biến rộng rãi trong cộng đồng học thuật cũng như thực tiễn. Tuy nhiên, Fuzzy TOPSIS lại chưa thể hiện được tâm lý ngại rủi ro hay thiên lệch đánh giá vốn là đặc trưng phổ biến trong hành vi con người, nhất là trong bối cảnh ra quyết định theo nhóm. Trong khi đó, Fuzzy TODIM bổ sung yếu tố hành vi thông qua hàm tổn thất, giúp mô phỏng cách con người đánh giá “được và mất” trong các phương án. Điều này giúp phản ánh sâu sắc hơn các yếu tố cảm xúc, thiên kiến tâm lý, phù hợp với các quyết định chiến lược hoặc trong các tình huống nhạy cảm như lựa chọn nhà cung cấp chiến lược bền vững, khi sai lầm có thể gây ra tổn thất lớn.

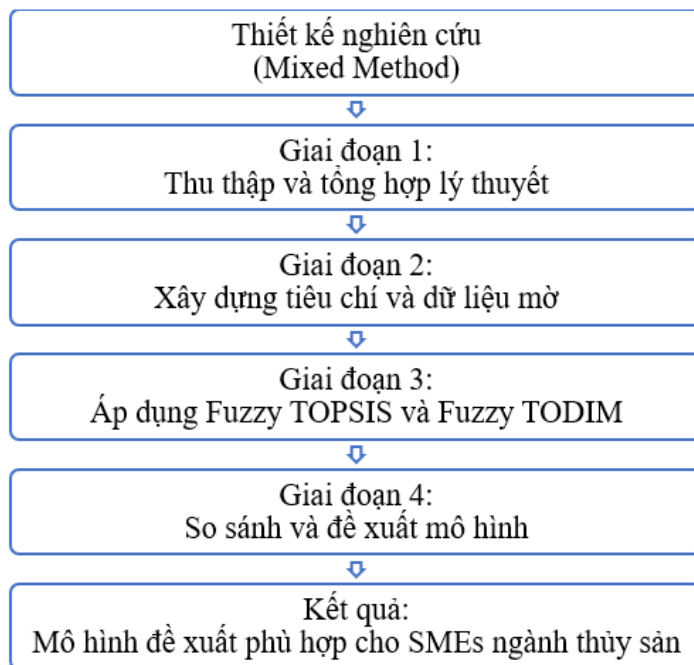
### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Phương pháp thu thập dữ liệu

Nghiên cứu sử dụng tình huống minh họa dựa trên bối cảnh hoạt động của SMEs thủy sản Việt Nam. Tình huống này mô phỏng quá trình đánh giá năm nhà cung cấp nguyên liệu tiềm năng. Việc xây dựng tình huống nghiên cứu nhằm làm rõ quy trình áp dụng Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM trong điều kiện thông tin đánh giá nhà cung cấp còn thiếu, không đồng nhất và mang tính định tính. Cách tiếp cận này cho phép kiểm tra tính khả thi

của mô hình đề xuất trước khi triển khai với dữ liệu thực tế từ nhiều doanh nghiệp khác nhau. Quy trình nghiên cứu được chia thành bốn giai đoạn cụ thể, phản ánh tiến trình từ tổng hợp lý thuyết đến mô hình hóa và đánh giá hiệu quả ứng dụng: (1) Thu thập và tổng hợp lý thuyết, (2) Xây dựng bộ

tiêu chí đánh giá nhà cung cấp bền vững, (3) Áp dụng hai phương pháp ra quyết định đa tiêu chí – Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM – để thực hiện xếp hạng lựa chọn, và (4) So sánh kết quả nhằm đề xuất mô hình phù hợp với SMEs trong ngành thủy sản tại Việt Nam được thể hiện trong Hình 1.



**Hình 1.** Quy trình thực hiện nghiên cứu

**Bảng 1.** Bộ tiêu chí lựa chọn nhà cung cấp bền vững cho SMEs thủy sản Việt Nam trong chuyển đổi số

| Trụ cột    | Ký hiệu | Tiêu chí                                |
|------------|---------|---|
| Kinh tế    | C1      | Chi phí                                 |
|            | C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ          |
|            | C3      | Thời gian giao hàng                     |
|            | C4      | Năng lực tài chính                      |
|            | C5      | Tính linh hoạt                          |
|            | C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ             |
| Môi trường | C7      | Hệ thống quản lý môi trường             |
|            | C8      | Quản lý chất thải                       |
|            | C9      | Sản xuất xanh                           |
|            | C10     | Bao bì và vật liệu xanh                 |
| Xã hội     | C11     | Quyền lợi người lao động                |
|            | C12     | An toàn và sức khỏe lao động            |
|            | C13     | Minh bạch thông tin                     |
|            | C14     | Không phân biệt đối xử                  |
| Số hóa     | C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      |
|            | C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng |
|            | C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             |
|            | C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    |

Bộ tiêu chí đánh giá được xây dựng dựa trên lược khảo các nghiên cứu liên quan đến lựa chọn nhà cung cấp bền vững, quản trị chuỗi cung ứng bền vững, chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng và đặc điểm hoạt động của SMEs ngành thủy sản Việt Nam. Trên cơ sở tổng hợp tài liệu, các tiêu chí được phân thành bốn nhóm chính: kinh tế, môi trường, xã hội và số hóa.

Nhóm tiêu chí kinh tế phản ánh các yêu cầu cơ bản trong lựa chọn nhà cung cấp, bao gồm chi phí, chất lượng sản phẩm và dịch vụ, thời gian giao hàng, năng lực tài chính, tính linh hoạt và năng lực ứng dụng công nghệ. Nhóm tiêu chí môi trường và xã hội tập trung vào các khía cạnh phát triển bền vững như hệ thống quản lý môi trường, quản lý chất thải, sản xuất xanh, bao bì xanh, quyền lợi người lao động, an toàn lao động, minh bạch thông tin và không phân biệt đối xử. Bên cạnh đó, nhóm tiêu chí số hóa được bổ sung nhằm phản ánh yêu cầu mới của ngành thủy sản trong bối cảnh chuyển đổi số, đặc biệt là truy xuất nguồn gốc, quản lý dữ liệu, tích hợp hệ thống thông tin, bảo mật dữ liệu và kết nối số giữa các bên trong chuỗi cung ứng. Bộ tiêu chí cụ thể được trình bày trong Bảng 1.

Trong nhóm tiêu chí số hóa, “chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng” phản ánh khả năng nhà cung cấp ứng dụng công nghệ số vào quản lý đơn

hàng, tồn kho, truy xuất nguồn gốc và phối hợp với doanh nghiệp mua hàng. “Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng” thể hiện năng lực tương tác, phản hồi và hỗ trợ khách hàng thông qua các nền tảng số. “Tích hợp hệ thống thông tin” đề cập đến khả năng kết nối dữ liệu giữa nhà cung cấp với hệ thống quản lý doanh nghiệp, giúp nâng cao tính minh bạch và khả năng theo dõi trong chuỗi cung ứng thủy sản. “Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu” đặc biệt quan trọng trong bối cảnh dữ liệu về đơn hàng, vùng nuôi, chứng nhận chất lượng và truy xuất nguồn gốc ngày càng được số hóa. Đối với SMEs thủy sản Việt Nam, các tiêu chí này giúp đánh giá mức độ sẵn sàng của nhà cung cấp trong việc đáp ứng yêu cầu của thị trường xuất khẩu và nâng cao năng lực cạnh tranh trong chuỗi cung ứng hiện đại.

Sau khi xác định bộ tiêu chí, nghiên cứu xây dựng nhóm chuyên gia đánh giá gồm 5 thành viên đại diện cho các bộ phận liên quan đến lựa chọn nhà cung cấp trong doanh nghiệp thủy sản, bao gồm thu mua, quản lý chất lượng, chuỗi cung ứng, môi trường – an toàn lao động và hệ thống thông tin. Cách tiếp cận này giúp bảo đảm các tiêu chí kinh tế, môi trường, xã hội và số hóa được xem xét cân bằng. Thông tin về nhóm chuyên gia được trình bày trong Bảng 2.

**Bảng 2.** Thông tin nhóm chuyên gia đánh giá

| Chuyên gia | Vị trí/chuyên môn                          | Kinh nghiệm |
|------------|--|-------------|
| E1         | Quản lý thu mua nguyên liệu thủy sản       | 8 năm       |
| E2         | Quản lý chất lượng/QA-QC                   | 7 năm       |
| E3         | Quản lý chuỗi cung ứng/logistics           | 6 năm       |
| E4         | Phụ trách môi trường và an toàn lao động   | 5 năm       |
| E5         | Phụ trách hệ thống thông tin/chuyển đổi số | 5 năm       |

## 3.2. Phương pháp xử lý số liệu

### 3.2.1. Fuzzy TOPSIS

Các biến ngôn ngữ được biểu diễn bằng tập mờ tam giác nhằm phản ánh mức độ đánh giá theo thang đo ngôn ngữ trong phương pháp Fuzzy

TOPSIS. Mỗi biến ngôn ngữ như “VL - Rất thấp”, “L - Thấp”, “A - Trung bình”, “H - Cao” và “VH - Rất cao” đều được đặc trưng bởi một bộ ba giá trị thể hiện số mờ tương ứng. Chi tiết về các giá trị số mờ này được trình bày trong Bảng 3 dưới đây:

**Bảng 3.** Các biến ngôn ngữ và số mờ tương ứng (Fuzzy TOPSIS)

| Biến ngôn ngữ | Kí hiệu | Số mờ TOPSIS |
|---------------|---------|--------------|
| Rất thấp      | VL      | (1,1,3)      |
| Thấp          | L       | (1,3,5)      |
| Trung bình    | A       | (3,5,7)      |
| Cao           | H       | H            |
| Rất cao       | VH      | (7,9,9)      |

Awasthi et al., (2011) và Chen (2000) đã đưa ra quy trình Fuzzy TOPSIS như sau:

Bước 1: Phân bổ đánh giá cho tiêu chí và các phương án

Giả sử có nhóm K chuyên gia ra quyết định.

Đánh giá mờ của chuyên gia k đối với phương án  $A_i$  theo tiêu chí  $C_j$  được ký hiệu là:

$$\tilde{x}_{ij}^k = (a_{ij}^k, b_{ij}^k, c_{ij}^k)$$

Trọng số mờ của tiêu chí  $C_j$  được ký hiệu:

$$\tilde{w}_j^k = (w_{j1}^k, w_{j2}^k, w_{j3}^k)$$

Bước 2. Tính toán giá trị đánh giá mờ tổng hợp cho các phương án và trọng số mờ tổng hợp cho các tiêu chí:

Giá trị đánh giá mờ tổng hợp của phương án  $i^{th}$  theo tiêu chí  $j^{th}$ :

$$\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}) \tag{1}$$

Trong đó:

$$a_{ij} = \min_k \{a_{ij}^k\}, b_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{ij}^k, c_{ij} = \max_k \{c_{ij}^k\} \tag{2}$$

Với:

$$w_{j1} = \min_k \{w_{j1}^k\}, w_{j2} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K w_{j2}^k, w_{j3} = \max_k \{w_{j3}^k\} \tag{3}$$

Bước 3. Tính ma trận quyết định mờ chuẩn hóa:

Ma trận quyết định mờ chuẩn hóa là  $\tilde{R} = [r_{ij}]$ , với:

Đối với tiêu chí lợi ích:

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right), \text{ và } c_j^* = \max_i \{c_{ij}\} \tag{4}$$

Đối với tiêu chí chi phí:

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_{ij}}, \frac{a_{ij}}{b_{ij}}, \frac{a_{ij}}{a_{ij}} \right), \text{ và } a_j^- = \min_i \{a_{ij}\} \tag{5}$$

Bước 4. Tính ma trận quyết định mờ chuẩn hóa có trọng số

Ma trận quyết định mờ chuẩn hóa có trọng số là  $\tilde{V} = \tilde{v}_{ij}$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \times w_j \tag{6}$$

Bước 5. Xác định giải pháp lý tưởng tích cực (FPIS) và giải pháp lý tưởng tiêu cực (FNIS)

FPIS và FNIS được tính như sau:

$$A^* = (\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*), \text{ trong đó } \tilde{v}_j^* = \max_i \{v_{ij3}\} \tag{7}$$

$$A^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-), \text{ trong đó } \tilde{v}_j^- = \min_i \{v_{ij1}\} \tag{8}$$

Bước 6. Tính khoảng cách từ mỗi phương án đến FPIS và FNIS

Đặt:

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*), d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \tag{9}$$

Trong đó,  $d_i^*$  là khoảng cách từ phương án  $A_i$  đến FPIS và  $d_i^-$  là khoảng cách đến FNIS.

Bước 7. Tính hệ số gần đúng (CC<sub>i</sub>) cho từng phương án

Đối với mỗi phương án  $A_i$ , tính toán hệ số gần đúng CC<sub>i</sub> như sau:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \tag{10}$$

Bước 8. Xếp hạng các phương án

Phương án có hệ số gần đúng (CC<sub>i</sub>) cao nhất sẽ là phương án tối ưu.

### 3.2.2. Fuzzy TODIM

Với Fuzzy TODIM, các giá trị số mờ tương ứng với từng mức độ được trình bày cụ thể trong Bảng 4.

**Bảng 4.** Các biến ngôn ngữ và số mờ tương ứng (Fuzzy TODIM)

| Biến ngôn ngữ | Kí hiệu | Số mờ TODIM |
|---------------|---------|-------------|
| Rất thấp      | VL      | (1,1,2)     |
| Thấp          | L       | (1,2,3)     |
| Trung bình    | A       | (2,3,4)     |
| Cao           | H       | (3,4,5)     |
| Rất cao       | VH      | (4,5,5)     |

Theo Wang et al., (2021), phương pháp Fuzzy Todim được đề xuất bao gồm các bước sau:

Bước 1: Đánh giá điểm số của các phương án theo từng tiêu chí, sử dụng các thuật ngữ ngôn ngữ.

Điểm mờ trung bình của các phương án được xác định theo công thức:

$$\tilde{s}_{ji} = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^K s_{ji}^k \quad \begin{matrix} i=1,2,\dots,m \\ j=1,2,\dots,n \end{matrix} \quad (11)$$

Trong đó,  $s_{ji}^k$  và  $\tilde{s}_{ji}$  lần lượt là điểm mờ của phương án j theo tiêu chí i do chuyên gia k đánh giá, và điểm mờ trung bình của phương án j theo tiêu chí i. Ma trận quyết định của Fuzzy TODIM được biểu diễn như sau.

$$\tilde{s} = \begin{bmatrix} \tilde{s}_{11} & \tilde{s}_{12} & \dots & \tilde{s}_{1m} \\ \tilde{s}_{21} & \tilde{s}_{22} & \dots & \tilde{s}_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{s}_{n1} & \tilde{s}_{n2} & \dots & \tilde{s}_{nm} \end{bmatrix} \quad (12)$$

Ma trận quyết định được khử mờ được tính theo công thức:

$$\varphi(\tilde{x}) = \frac{l+4m+u}{6} \quad (13)$$

Ma trận quyết định TODIM dạng số thực:

$$s = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1m} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{n1} & s_{n2} & \dots & s_{nm} \end{bmatrix} \quad (14)$$

Bước 3: Tính khoảng cách giữa các điểm mờ của các phương án khác nhau:

$$(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2) = d(\tilde{x}_2, \tilde{x}_1)$$

$$= \sqrt{\frac{1}{3} [(l_1-l_2)^2 + (m_1-m_2)^2 + (u_1-u_2)^2]} \quad (15)$$

Ma trận khoảng cách giữa các điểm mờ được trình bày như sau:

$$d^i = \begin{bmatrix} d(\tilde{s}_{1i}, \tilde{s}_{1i}) & d(\tilde{s}_{1i}, \tilde{s}_{2i}) & \dots & d(\tilde{s}_{1i}, \tilde{s}_{ni}) \\ d(\tilde{s}_{2i}, \tilde{s}_{1i}) & d(\tilde{s}_{2i}, \tilde{s}_{2i}) & \dots & d(\tilde{s}_{2i}, \tilde{s}_{ni}) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d(\tilde{s}_{ni}, \tilde{s}_{1i}) & d(\tilde{s}_{ni}, \tilde{s}_{2i}) & \dots & d(\tilde{s}_{ni}, \tilde{s}_{ni}) \end{bmatrix} \quad (16)$$

Trong đó:  $i = 1, 2, \dots, m$ .

Bước 4: Tính giá trị đạt được (gain) và mất mát (loss) giữa các phương án với mỗi tiêu chí

Các giá trị được xác định theo công thức (17) cho tiêu chí lợi ích và công thức (18) cho tiêu chí chi phí.

$$G_{jp}^i = \begin{cases} d(\tilde{s}_{ji}, \tilde{s}_{pi}), & \tilde{s}_{ji} \geq \tilde{s}_{pi} \\ 0, & \tilde{s}_{ji} < \tilde{s}_{pi} \end{cases} \quad (17)$$

$$L_{jp}^i = \begin{cases} 0, & \tilde{s}_{ji} \geq \tilde{s}_{pi} \\ -d(\tilde{s}_{ji}, \tilde{s}_{pi}), & \tilde{s}_{ji} < \tilde{s}_{pi} \end{cases}$$

$$G_{jp}^i = \begin{cases} 0, & \tilde{s}_{ji} \geq \tilde{s}_{pi} \\ d(\tilde{s}_{ji}, \tilde{s}_{pi}), & \tilde{s}_{ji} < \tilde{s}_{pi} \end{cases} \quad (18)$$

$$L_{jp}^i = \begin{cases} -d(\tilde{s}_{ji}, \tilde{s}_{pi}), & \tilde{s}_{ji} \geq \tilde{s}_{pi} \\ 0, & \tilde{s}_{ji} < \tilde{s}_{pi} \end{cases}$$

Trong đó:  $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; p = 1, 2, \dots, n$ .

Bước 5: Tính trọng số tương đối Todim của các tiêu chí ( $w_i$ )

Dựa trên trọng số của các tiêu chí ( $w_i$ ), trọng số tương đối TODIM của các tiêu chí ( $w_i'$ ) được xác định dựa trên tiêu chí tham chiếu r theo công thức (21). Tiêu chí tham chiếu là tiêu chí có trọng số lớn nhất hoặc do người ra quyết định chọn.

$$w_i' = \frac{w_i}{w_r} \quad \text{với } w_r = \{w_i\} \quad (19)$$

Trong đó:  $i = 1, 2, \dots, m$ .

Bước 6: Tính ma trận mức độ thống trị (dominance degree matrix) cho mỗi tiêu chí

$$\Psi_{jp}^i = \sqrt{\frac{G_{jp}^i w_i'}{(\sum_{i=1}^m w_i')}} - \frac{1}{\Phi} \sqrt{\frac{-L_{jp}^i (\sum_{i=1}^m w_i')}{w_i'}} \quad (20)$$

Trong đó:  $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; p = 1, 2, \dots, n; \Psi_{jp}^i$  thể hiện độ hấp dẫn của phương án j

so với phương án p theo tiêu chí i.

Bước 7: Tính ma trận mức độ thống trị tổng hợp của các phương án

$$\Psi_{jp} = \sum_{i=1}^m (\Psi_{ip}^i) \tag{21}$$

Bước 8: Tính điểm số TODIM tổng thể của các phương án ( $\theta_j$ )

$$\theta_j = \frac{\sum_{p=1}^n \Psi_{jp} - \min_j \{\sum_{p=1}^n \Psi_{jp}\}}{\max_j \{\sum_{p=1}^n \Psi_{jp}\} - \min_j \{\sum_{p=1}^n \Psi_{jp}\}} \tag{22}$$

Trong đó:  $j = 1, 2, \dots, n$ .

**4. Kết quả và thảo luận**

**4.1. Kết quả nghiên cứu**

**4.1.1. Fuzzy TOPSIS**

Các nhà cung cấp lần lượt được ký hiệu là A, B, C, D, E. Kết quả đánh giá mức độ quan trọng của các tiêu chí được thể hiện ở Bảng 5.

Nhà cung cấp A có kinh nghiệm lâu năm, năng lực sản xuất lớn và hệ thống phân phối ổn định, nhưng vẫn chưa chú trọng đến bền vững và chuyển đổi số. Nhà cung cấp B theo đuổi mô hình kinh doanh bền vững, chú trọng vào lĩnh vực xã hội

và môi trường. Nhà cung cấp C nổi bật về ứng dụng công nghệ trong chuỗi cung ứng thủy sản, nhưng còn hạn chế về nền tảng môi trường – xã hội. Nhà cung cấp D là doanh nghiệp địa phương quy mô vừa, linh hoạt và gắn bó chặt chẽ với các hộ nuôi tôm truyền thống. Nhà cung cấp E là doanh nghiệp khởi nghiệp trẻ, theo đuổi nông nghiệp bền vững và tích hợp công nghệ số, nhưng vẫn đang trong quá trình hoàn thiện.

Giá trị trọng số của từng tiêu chí được xác định dựa vào bảng 5 và thể hiện qua bảng 6. Hệ số Fuzzy trung bình của các phương án dựa trên đánh giá của 5 chuyên gia được tính theo công thức (2). Khi đã xác định hệ số trung bình, các số liệu sẽ được dùng để tính toán hệ số chuẩn hóa theo công thức (4) và (5). Dựa trên công thức (6), ma trận chuẩn hóa có trọng số được hình thành. Các kết quả thu được cũng được trình bày trong Bảng 6.

Thiết lập Giải pháp lý tưởng tích cực (FPIS) và Giải pháp lý tưởng tiêu cực (FNIS) dựa theo các công thức (7) và (8). Các kết quả được thể hiện ở bảng 7.

**Bảng 5.** Đánh giá mức độ quan trọng của các tiêu chí

| Trụ cột    | Kí hiệu | Tiêu chí                                | Đánh giá |
|------------|---------|---|----------|
| Kinh tế    | C1      | Chi phí                                 | H        |
|            | C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ          | VH       |
|            | C3      | Thời gian giao hàng                     | VH       |
|            | C4      | Năng lực tài chính                      | A        |
|            | C5      | Tính linh hoạt                          | VH       |
|            | C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ             | A        |
|            | C7      | Hệ thống quản lý môi trường             | H        |
| Môi trường | C8      | Quản lý chất thải                       | H        |
|            | C9      | Sản xuất xanh                           | H        |
|            | C10     | Bao bì và vật liệu xanh                 | VH       |
|            | C11     | Quyền lợi người lao động                | H        |
| Xã hội     | C12     | An toàn và sức khỏe lao động            | H        |
|            | C13     | Minh bạch thông tin                     | A        |
|            | C14     | Không phân biệt đối xử                  | A        |
|            | C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      | A        |
| Số hóa     | C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | H        |
|            | C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             | A        |
|            | C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | H        |

**Bảng 6.** Trọng số cho từng tiêu chí trong Fuzzy TOPSIS

| Kí hiệu | Tiêu chí                                | Trọng số |
|---------|---|----------|
| C1      | Chi phí                                 | (5,7,9)  |
| C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ          | (7,9,9)  |
| C3      | Thời gian giao hàng                     | (7,9,9)  |
| C4      | Năng lực tài chính                      | (3,5,7)  |
| C5      | Tính linh hoạt                          | (7,9,9)  |
| C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ             | (3,5,7)  |
| C7      | Hệ thống quản lý môi trường             | (5,7,9)  |
| C8      | Quản lý chất thải                       | (5,7,9)  |
| C9      | Sản xuất xanh                           | (5,7,9)  |
| C10     | Bao bì và vật liệu xanh                 | (7,9,9)  |
| C11     | Quyền lợi người lao động                | (5,7,9)  |
| C12     | An toàn và sức khỏe lao động            | (5,7,9)  |
| C13     | Minh bạch thông tin                     | (3,5,7)  |
| C14     | Không phân biệt đối xử                  | (3,5,7)  |
| C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      | (3,5,7)  |
| C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | (5,7,9)  |
| C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             | (3,5,7)  |
| C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | (5,7,9)  |

**Bảng 7.** Giá trị hệ số của các phương án lựa chọn

| Kí hiệu | Tiêu chí                       | NCC | Hệ số tổng hợp | Hệ số chuẩn hóa    | Hệ số chuẩn hóa có trọng số |
|---------|--------------------------------|-----|----------------|--------------------|-----------------------------|
| C1      | Chi phí                        | A   | (5, 8.2, 9)    | (0.11, 0.12, 0.2)  | (0.56, 0.85, 1.8)           |
|         |                                | B   | (3, 5.8, 9)    | (0.11, 0.17, 0.33) | (0.56, 1.21, 3)             |
|         |                                | C   | (1, 3.4, 7)    | (0.14, 0.29, 1)    | (0.71, 2.06, 9)             |
|         |                                | D   | (7, 9, 9)      | (0.11, 0.11, 0.14) | (0.56, 0.78, 1.29)          |
|         |                                | E   | (5, 7, 9)      | (0.11, 0.14, 0.2)  | (0.56, 1, 1.8)              |
| C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ | A   | (5, 8.6, 9)    | (0.56, 0.96, 1)    | (3.89, 8.6, 9)              |
|         |                                | B   | (5, 7.4, 9)    | (0.56, 0.82, 1)    | (3.89, 7.4, 9)              |
|         |                                | C   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (3.89, 8.2, 9)              |
|         |                                | D   | (5, 7.4, 9)    | (0.56, 0.82, 1)    | (3.89, 7.4, 9)              |
|         |                                | E   | (3, 5.8, 9)    | (0.33, 0.64, 1)    | (2.33, 5.8, 9)              |
| C3      | Thời gian giao hàng            | A   | (7, 9, 9)      | (0.33, 0.33, 0.43) | (2.33, 3, 3.86)             |
|         |                                | B   | (5, 7.8, 9)    | (0.33, 0.38, 0.6)  | (2.33, 3.46, 5.4)           |
|         |                                | C   | (5, 8.6, 9)    | (0.33, 0.35, 0.6)  | (2.33, 3.14, 5.4)           |
|         |                                | D   | (5, 7, 9)      | (0.33, 0.43, 0.6)  | (2.33, 3.86, 5.4)           |
|         |                                | E   | (3, 5.4, 9)    | (0.33, 0.56, 1)    | (2.33, 5, 9)                |
| C4      | Năng lực tài chính             | A   | (5, 7.4, 9)    | (0.56, 0.82, 1)    | (1.67, 4.11, 7)             |
|         |                                | B   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (1, 2.78, 5.44)             |
|         |                                | C   | (1, 4.6, 7)    | (0.11, 0.51, 0.78) | (0.33, 2.56, 0.44)          |
|         |                                | D   | (1, 2.6, 7)    | (0.11, 0.29, 0.78) | (0.33, 1.44, 5.44)          |
|         |                                | E   | (1, 3, 5)      | (0.11, 0.33, 0.56) | (0.33, 1.67, 3.89)          |

**Bảng 7. (tiếp)**

| Kí hiệu | Tiêu chí                     | NCC | Hệ số tổng hợp | Hệ số chuẩn hóa    | Hệ số chuẩn hóa có trọng số |
|---------|------------------------------|-----|----------------|--------------------|-----------------------------|
| C5      | Tính linh hoạt               | A   | (3, 7.4, 9)    | (0.33, 0.82, 1)    | (2.33, 7.4, 9)              |
|         |                              | B   | (3, 5.8, 9)    | (0.33, 0.64, 1)    | (2.33, 5.8, 9)              |
|         |                              | C   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (2.33, 5, 7)                |
|         |                              | D   | (5, 7.8, 9)    | (0.56, 0.87, 1)    | (3.89, 7.8, 9)              |
|         |                              | E   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (2.33, 5, 7)                |
| C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ  | A   | (1, 5, 9)      | (0.11, 0.56, 1)    | (0.33, 2.78, 7)             |
|         |                              | B   | (1, 5.4, 9)    | (0.11, 0.6, 1)     | (0.33, 3, 7)                |
|         |                              | C   | (3, 6.2, 9)    | (0.33, 0.69, 1)    | (1, 3.44, 7)                |
|         |                              | D   | (1, 3.4, 7)    | (0.11, 0.38, 0.78) | (0.33, 1.89, 5.44)          |
|         |                              | E   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (1, 2.78, 5.44)             |
| C7      | Hệ thống quản lý môi trường  | A   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (1.67, 3.89, 7)             |
|         |                              | B   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
|         |                              | C   | (1, 3, 5)      | (0.11, 0.33, 0.56) | (0.56, 2.33, 5)             |
|         |                              | D   | (1, 1.8, 5)    | (0.11, 0.2, 0.56)  | (0.56, 1.4, 5)              |
|         |                              | E   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
| C8      | Quản lý chất thải            | A   | (1, 3.4, 7)    | (0.11, 0.38, 0.78) | (0.56, 2.64, 7)             |
|         |                              | B   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
|         |                              | C   | (1, 3.8, 7)    | (0.11, 0.42, 0.78) | (0.56, 2.96, 7)             |
|         |                              | D   | (1, 3, 5)      | (0.11, 0.33, 0.56) | (0.56, 2.33, 5)             |
|         |                              | E   | (5, 7, 9)      | (0.56, 0.78, 1)    | (2.78, 5.44, 9)             |
| C9      | Sản xuất xanh                | A   | (1, 1.8, 5)    | (0.11, 0.2, 0.56)  | (0.56, 1.4, 5)              |
|         |                              | B   | (3, 6.6, 9)    | (0.33, 0.73, 1)    | (1.67, 5.13, 9)             |
|         |                              | C   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (1.67, 3.89, 7)             |
|         |                              | D   | (1, 1, 3)      | (0.11, 0.11, 0.33) | (0.56, 0.78, 3)             |
|         |                              | E   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
| C10     | Bao bì và vật liệu xanh      | A   | (1, 1, 3)      | (0.11, 0.11, 0.33) | (0.78, 1, 3)                |
|         |                              | B   | (5, 7, 9)      | (0.56, 0.78, 1)    | (3.89, 7, 9)                |
|         |                              | C   | (3, 5.8, 9)    | (0.33, 0.64, 1)    | (2.33, 5.8, 9)              |
|         |                              | D   | (1, 4.2, 7)    | (0.11, 0.47, 0.78) | (0.78, 4.2, 7)              |
|         |                              | E   | (5, 7, 9)      | (0.56, 0.78, 1)    | (3.89, 7, 9)                |
| C11     | Quyền lợi người lao động     | A   | (3, 6.6, 9)    | (0.33, 0.73, 1)    | (1.67, 5.13, 9)             |
|         |                              | B   | (3, 6.2, 9)    | (0.33, 0.69, 1)    | (1.67, 4.82, 9)             |
|         |                              | C   | (1, 3.8, 7)    | (0.11, 0.42, 0.78) | (0.56, 2.96, 7)             |
|         |                              | D   | (5, 8.6, 9)    | (0.56, 0.96, 1)    | (2.78, 6.69, 9)             |
|         |                              | E   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
| C12     | An toàn và sức khỏe lao động | A   | (3, 6.2, 9)    | (0.33, 0.69, 1)    | (1.67, 4.82, 9)             |
|         |                              | B   | (5, 7.8, 9)    | (0.55, 0.87, 1)    | (2.78, 6.07, 9)             |
|         |                              | C   | (3, 5.8, 9)    | (0.33, 0.64, 1)    | (1.67, 4.51, 9)             |
|         |                              | D   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
|         |                              | E   | (3, 6.6, 9)    | (0.33, 0.73, 1)    | (1.67, 5.13, 9)             |

**Bảng 7. (tiếp)**

| Kí hiệu | Tiêu chí                                | NCC | Hệ số tổng hợp | Hệ số chuẩn hóa    | Hệ số chuẩn hóa có trọng số |
|---------|---|-----|----------------|--------------------|-----------------------------|
| C13     | Minh bạch thông tin                     | A   | (1, 4.2, 7)    | (0.11, 0.47, 0.78) | (0.33, 2.33, 5.44)          |
|         |   | B   | (7, 9, 9)      | (0.78, 1, 1)       | (2.33, 5, 7)                |
|         |   | C   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (1, 2.78, 5.44)             |
|         |   | D   | (5, 8.6, 9)    | (0.56, 0.96, 1)    | (1.67, 4.78, 7)             |
|         |   | E   | (5, 8.6, 9)    | (0.56, 0.96, 1)    | (1.67, 4.78, 7)             |
| C14     | Không phân biệt đối xử                  | A   | (3, 5, 7)      | (0.33, 0.56, 0.78) | (1, 2.78, 5.4)              |
|         |   | B   | (5, 8.6, 9)    | (0.56, 0.96, 1)    | (1.67, 4.78, 7)             |
|         |   | C   | (5, 7.8, 9)    | (0.56, 0.87, 1)    | (1.67, 4.33, 7)             |
|         |   | D   | (1, 3.4, 7)    | (0.11, 0.38, 0.78) | (0.33, 1.89, 5.44)          |
|         |   | E   | (7, 9, 9)      | (0.78, 1, 1)       | (2.33, 5, 7)                |
| C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      | A   | (1, 3, 5)      | (0.11, 0.33, 0.56) | (0.33, 1.67, 3.89)          |
|         |   | B   | (3, 5.4, 9)    | (0.33, 0.6, 1)     | (1, 3, 7)                   |
|         |   | C   | (5, 7.8, 9)    | (0.56, 0.87, 1)    | (1.67, 4.33, 7)             |
|         |   | D   | (1, 3.4, 7)    | (0.11, 0.38, 0.78) | (0.33, 1.89, 5.44)          |
|         |   | E   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (1.67, 4.56, 7)             |
| C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | A   | (1, 3.8, 7)    | (0.11, 0.42, 0.78) | (0.56, 2.96, 7)             |
|         |   | B   | (3, 5.4, 9)    | (0.33, 0.6, 1)     | (1.67, 4.2, 9)              |
|         |   | C   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
|         |   | D   | (1, 2.2, 5)    | (0.11, 0.24, 0.56) | (0.56, 1.71, 5)             |
|         |   | E   | (5, 7.4, 9)    | (0.56, 0.82, 1)    | (2.78, 5.76, 9)             |
| C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             | A   | (1, 3, 5)      | (0.11, 0.33, 0.56) | (0.33, 1.67, 3.89)          |
|         |   | B   | (1, 4.2, 7)    | (0.11, 0.47, 0.78) | (0.33, 2.33, 5.44)          |
|         |   | C   | (5, 8.6, 9)    | (0.56, 0.96, 1)    | (1.67, 4.78, 7)             |
|         |   | D   | (1, 1.4, 5)    | (0.11, 0.16, 0.56) | (0.33, 0.78, 3.89)          |
|         |   | E   | (1, 4.2, 7)    | (0.11, 0.47, 0.78) | (0.33, 2.33, 5.44)          |
| C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | A   | (1, 1.8, 5)    | (0.11, 0.2, 0.56)  | (0.56, 1.4, 5)              |
|         |   | B   | (3, 5.8, 9)    | (0.33, 0.64, 1)    | (1.67, 4.51, 9)             |
|         |   | C   | (5, 8.2, 9)    | (0.56, 0.91, 1)    | (2.78, 6.38, 9)             |
|         |   | D   | (1, 1.4, 5)    | (0.11, 0.16, 0.56) | (0.56, 1.09, 5)             |
|         |   | E   | (1, 4.6, 7)    | (0.11, 0.51, 0.78) | (0.56, 3.58, 7)             |

Tác giả tiếp tục thiết lập giải pháp lý tưởng tích cực (PIS) và giải pháp lý tưởng tiêu cực (NIS) dựa vào công thức (7) và công thức (8). Kết quả được thể hiện ở bảng 8. Tiếp tục tính khoảng cách từ các phương án đến giải pháp lý tưởng tích cực (FPIS) và giải pháp lý tưởng tiêu cực (FNIS) dựa

trên công thức (1) và (9), sau đó tính tổng khoảng cách từ phương án nhà cung cấp đến FPIS và PNIS.

Kết quả được thể hiện trong Bảng 9. Công thức (10) được áp dụng để tính hệ số tương quan và xếp hạng các phương án (xem Bảng 10).

**Bảng 8.** Giá trị giải pháp lý tưởng tích cực và tiêu cực của các tiêu chí

| Kí hiệu | Tiêu chí                                | PIS ( $A^*$ ) | NIS ( $A^-$ )      |
|---------|---|---------------|--------------------|
| C1      | Chi phí                                 | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |
| C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ          | (9, 9, 9)     | (2.33, 2.33, 2.33) |
| C3      | Thời gian giao hàng                     | (9, 9, 9)     | (2.33, 2.33, 2.33) |
| C4      | Năng lực tài chính                      | (7, 7, 7)     | (0.33, 0.33, 0.33) |
| C5      | Tính linh hoạt                          | (9, 9, 9)     | (2.33, 2.33, 2.33) |
| C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ             | (7, 7, 7)     | (0.33, 0.33, 0.33) |
| C7      | Hệ thống quản lý môi trường             | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |
| C8      | Quản lý chất thải                       | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |
| C9      | Sản xuất xanh                           | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |
| C10     | Bao bì và vật liệu xanh                 | (9, 9, 9)     | (0.78, 0.78, 0.78) |
| C11     | Quyền lợi người lao động                | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |
| C12     | An toàn và sức khỏe lao động            | (9, 9, 9)     | (1.67, 1.67, 1.67) |
| C13     | Minh bạch thông tin                     | (7, 7, 7)     | (0.33, 0.33, 0.33) |
| C14     | Không phân biệt đối xử                  | (7, 7, 7)     | (0.33, 0.33, 0.33) |
| C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      | (7, 7, 7)     | (0.33, 0.33, 0.33) |
| C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |
| C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             | (7, 7, 7)     | (0.33, 0.33, 0.33) |
| C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | (9, 9, 9)     | (0.56, 0.56, 0.56) |

**Bảng 9.** Khoảng cách của các phương án đến các giải pháp lý tưởng trong mỗi tiêu chí

| Kí hiệu | Tiêu chí                       | NCC | Khoảng cách |         | Kí hiệu | Tiêu chí                     | NCC | Khoảng cách |         |
|---------|--------------------------------|-----|-------------|---------|---------|------------------------------|-----|-------------|---------|
|         |                                |     | $d_i^*$     | $d_i^-$ |         |                              |     | $d_i^*$     | $d_i^-$ |
| C1      | Chi phí                        | A   | 7.95        | 0.74    | C10     | Bao bì và vật liệu xanh      | A   | 7.47        | 1.29    |
|         |                                | B   | 7.48        | 1.46    |         |                              | B   | 3.17        | 6.22    |
|         |                                | C   | 6.24        | 4.95    |         |                              | C   | 4.27        | 5.63    |
|         |                                | D   | 8.13        | 0.44    |         |                              | D   | 5.62        | 4.10    |
|         |                                | E   | 7.90        | 0.76    |         |                              | E   | 3.17        | 6.22    |
| C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ | A   | 2.96        | 5.36    | C11     | Quyền lợi người lao động     | A   | 4.79        | 5.58    |
|         |                                | B   | 3.09        | 4.92    |         |                              | B   | 4.87        | 5.50    |
|         |                                | C   | 2.99        | 5.21    |         |                              | C   | 6.11        | 3.97    |
|         |                                | D   | 3.09        | 4.92    |         |                              | D   | 3.83        | 6.16    |
|         |                                | E   | 4.27        | 4.34    |         |                              | E   | 3.90        | 6.06    |
| C3      | Thời gian giao hàng            | A   | 5.97        | 0.96    | C12     | An toàn và sức khỏe lao động | A   | 4.87        | 4.61    |
|         |                                | B   | 5.42        | 1.89    |         |                              | B   | 3.97        | 4.98    |
|         |                                | C   | 5.53        | 1.83    |         |                              | C   | 4.96        | 4.54    |
|         |                                | D   | 5.29        | 1.98    |         |                              | D   | 3.90        | 5.07    |
|         |                                | E   | 4.49        | 4.15    |         |                              | E   | 4.79        | 4.68    |
| C4      | Năng lực tài chính             | A   | 3.50        | 4.49    | C13     | Minh bạch thông tin          | A   | 4.78        | 3.17    |
|         |                                | B   | 4.33        | 3.29    |         |                              | B   | 2.93        | 4.84    |
|         |                                | C   | 4.71        | 3.22    |         |                              | C   | 4.33        | 3.29    |
|         |                                | D   | 5.09        | 3.02    |         |                              | D   | 3.34        | 4.69    |
|         |                                | E   | 5.25        | 2.19    |         |                              | E   | 3.34        | 4.69    |

**Bảng 9.** (tiếp)

| Kí hiệu | Tiêu chí                    | NCC | Khoảng cách |         | Kí hiệu | Tiêu chí                                | NCC | Khoảng cách |         |
|---------|-----------------------------|-----|-------------|---------|---------|---|-----|-------------|---------|
|         |                             |     | $d_i^*$     | $d_i^-$ |         |   |     | $d_i^*$     | $d_i^-$ |
| C5      | Tính linh hoạt              | A   | 3.96        | 4.83    | C14     | Không phân biệt đối xử                  | A   | 4.33        | 3.29    |
|         |                             | B   | 4.27        | 4.34    |         |   | B   | 3.34        | 4.69    |
|         |                             | C   | 4.63        | 3.10    |         |   | C   | 3.44        | 4.55    |
|         |                             | D   | 3.03        | 5.06    |         |   | D   | 4.93        | 3.08    |
|         |                             | E   | 4.63        | 3.10    |         |   | E   | 2.93        | 4.84    |
| C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ | A   | 4.56        | 4.10    | C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      | A   | 5.25        | 2.19    |
|         |                             | B   | 4.49        | 4.15    |         |   | B   | 4.16        | 4.16    |
|         |                             | C   | 4.03        | 4.26    |         |   | C   | 3.44        | 4.55    |
|         |                             | D   | 4.93        | 3.08    |         |   | D   | 4.93        | 3.08    |
|         |                             | E   | 4.33        | 3.29    |         |   | E   | 3.39        | 4.62    |
| C7      | Hệ thống quản lý môi trường | A   | 5.29        | 4.24    | C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | A   | 6.11        | 3.97    |
|         |                             | B   | 3.90        | 6.06    |         |   | B   | 5.06        | 5.35    |
|         |                             | C   | 6.63        | 2.76    |         |   | C   | 3.90        | 6.06    |
|         |                             | D   | 6.95        | 2.61    |         |   | D   | 6.84        | 2.65    |
|         |                             | E   | 3.90        | 6.06    |         |   | E   | 4.05        | 5.87    |
| C8      | Quản lý chất thải           | A   | 6.21        | 3.91    | C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             | A   | 5.25        | 2.19    |
|         |                             | B   | 3.90        | 6.06    |         |   | B   | 4.78        | 3.17    |
|         |                             | C   | 6.11        | 3.97    |         |   | C   | 3.34        | 4.69    |
|         |                             | D   | 6.63        | 2.76    |         |   | D   | 5.56        | 2.07    |
|         |                             | E   | 4.14        | 5.78    |         |   | E   | 4.78        | 3.17    |
| C9      | Sản xuất xanh               | A   | 6.95        | 2.61    | C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | A   | 6.95        | 2.61    |
|         |                             | B   | 4.79        | 5.58    |         |   | B   | 4.96        | 5.42    |
|         |                             | C   | 5.29        | 4.24    |         |   | C   | 3.90        | 6.06    |
|         |                             | D   | 7.64        | 1.42    |         |   | D   | 7.07        | 2.58    |
|         |                             | E   | 3.90        | 6.06    |         |   | E   | 5.91        | 4.11    |

**Bảng 10.** Hệ số tương quan và xếp hạng các nhà cung cấp

| NCC | Hệ số CCI | Thứ tự xếp hạng |
|-----|-----------|-----------------|
| A   | 0.38      | 4               |
| B   | 0.51      | 1               |
| C   | 0.48      | 3               |
| D   | 0.38      | 5               |
| E   | 0.50      | 2               |

Từ kết quả trên cho thấy, B là nhà cung cấp tốt nhất khi so sánh với 5 nhà cung cấp còn lại. Nhà cung cấp D xếp hạng cuối cùng trong tổng số 5 nhà cung cấp.

Kết quả hệ số tương quan (CCI) phản ánh phương án nhà cung cấp B có giá trị cao nhất (CCI = 0.51), tiếp theo là nhà cung cấp E (CCI = 0.50) và nhà cung cấp C (CCI = 0.48). Tuy nhiên, mức

chênh lệch về hệ số tương quan giữa ba phương án dẫn đầu là không đáng kể, chỉ dao động trong khoảng 0.03.

Bên cạnh đó, hai phương án nhà cung cấp A và nhà cung cấp D có cùng giá trị là 0.38, cho thấy sự đánh giá gần như trùng khớp. Những số liệu này biểu hiện mức độ phân biệt của phương pháp Fuzzy TOPSIS trong trường hợp này là chưa cao.

Đây là một điểm hạn chế thường gặp của TOPSIS khi áp dụng trong các tình huống mà sự khác biệt giữa các lựa chọn là rất nhỏ. Do TOPSIS chủ yếu dựa vào khoảng cách hình học tới hai giải pháp lý tưởng, phương pháp này không phản ánh được các yếu tố mang tính chủ quan như tâm lý ra quyết định, mức độ chấp nhận rủi ro, hay cảm nhận về tổn thất. Trong bối cảnh đánh giá nhà cung cấp bền vững, các tiêu chí như kinh tế, môi trường, xã hội và chuyển đổi số có thể có xung đột hoặc mức độ đánh đổi khác nhau. Do đó, cách tiếp cận thuần túy dựa trên khoảng cách có thể chưa đủ để phản ánh sự phức tạp của quyết định, đặc biệt khi các bên liên quan có quan điểm, ưu tiên và kỳ vọng khác nhau, đòi hỏi một phương pháp tích hợp có khả năng kết hợp cả yếu tố định lượng lẫn định tính để đưa ra đánh giá toàn diện và phù hợp với thực tiễn.

Nhằm khắc phục hạn chế này và tăng cường khả năng phân biệt giữa các phương án, nghiên cứu tiếp tục triển khai phân tích bằng phương pháp Fuzzy TODIM – một phương pháp phát triển từ

TOPSIS nhưng có tích hợp yếu tố hành vi dựa trên lý thuyết triển vọng. Fuzzy TODIM cho phép đánh giá mức độ ưu thế hay yếu thế của một phương án so với các phương án còn lại, không chỉ dựa trên khoảng cách mà còn tính đến cảm nhận tổn thất từ phía người ra quyết định. Nhờ đó, phương pháp này giúp làm rõ hơn sự khác biệt giữa các lựa chọn và mang lại cơ sở thuyết phục hơn trong việc lựa chọn nhà cung cấp bền vững phù hợp với định hướng chiến lược của doanh nghiệp.

#### 4.1.2. Fuzzy TODIM

Trọng số khử mờ được tính toán dựa trên công thức (13) và trọng số tương đối theo công thức (19). Kết quả được thể hiện trong Bảng 11. Hệ số Fuzzy trung bình của 5 thành viên sẽ được tính dựa trên công thức (11). Kết quả hệ số của các phương án trong Fuzzy TODIM được thể hiện trong Bảng 12.

Sau đó, dựa vào công thức (15), ta tính được ma trận khoảng cách giữa các tiêu chí, kết quả ở Bảng 13.

**Bảng 11.** Trọng số cho từng tiêu chí trong Fuzzy TODIM

| Kí hiệu     | Tiêu chí                                | Trọng số | Trọng số khử mờ | Trọng số tương đối |
|-------------|---|----------|-----------------|--------------------|
| C1          | Chi phí                                 | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C2          | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ          | (7,9,9)  | 8.67            | 1                  |
| C3          | Thời gian giao hàng                     | (7,9,9)  | 8.67            | 1                  |
| C4          | Năng lực tài chính                      | (3,5,7)  | 5               | 0.58               |
| C5          | Tính linh hoạt                          | (7,9,9)  | 8.67            | 1                  |
| C6          | Năng lực ứng dụng công nghệ             | (3,5,7)  | 5               | 0.58               |
| C7          | Hệ thống quản lý môi trường             | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C8          | Quản lý chất thải                       | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C9          | Sản xuất xanh                           | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C10         | Bao bì và vật liệu xanh                 | (7,9,9)  | 8.67            | 1                  |
| C11         | Quyền lợi người lao động                | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C12         | An toàn và sức khỏe lao động            | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C13         | Minh bạch thông tin                     | (3,5,7)  | 5               | 0.58               |
| C14         | Không phân biệt đối xử                  | (3,5,7)  | 5               | 0.58               |
| C15         | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng      | (3,5,7)  | 5               | 0.58               |
| C16         | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| C17         | Tích hợp hệ thống thông tin             | (3,5,7)  | 5               | 0.58               |
| C18         | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | (5,7,9)  | 7               | 0.81               |
| <b>Tổng</b> |   |          | <b>13.92</b>    |                    |

**Bảng 12.** Hệ số của các phương án trong Fuzzy TODIM

| Kí hiệu | Tiêu chí                       | NCC | Hệ số trung bình   | Hệ số khử mờ |               |      |
|---------|--------------------------------|-----|--------------------|--------------|---------------|------|
| C1      | Chi phí                        | A   | (3.6, 4.6, 5)      | 4.5          |               |      |
|         |                                | B   | (2.4, 3.4, 4.4)    | 3.4          |               |      |
|         |                                | C   | (1.2, 2.2, 3.2)    | 2.2          |               |      |
|         |                                | D   | (4, 5, 5)          | 4.83         |               |      |
|         |                                | E   | (3, 4, 5)          | 4            |               |      |
| C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ | A   | (3.8, 4.8, 5)      | 4.67         |               |      |
|         |                                | B   | (3.2, 4.2, 5)      | 4.17         |               |      |
|         |                                | C   | (3.6, 4.6, 5)      | 4.5          |               |      |
|         |                                | D   | (3.2, 4.2, 5)      | 4.17         |               |      |
|         |                                | E   | (2.4, 3.4, 4.4)    | 3.4          |               |      |
| C3      | Thời gian giao hàng            | A   | (4, 5, 5)          | 4.83         |               |      |
|         |                                | B   | (3.4, 4.4, 5)      | 4.33         |               |      |
|         |                                | C   | (3.8, 4.8, 5)      | 4.67         |               |      |
|         |                                | D   | (3, 4, 5)          | 4            |               |      |
|         |                                | E   | (2.2, 3.2, 4.2)    | 3.2          |               |      |
|         |                                | C   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
|         |                                | D   | (3.4, 4.4, 5)      | 4.33         |               |      |
|         |                                | E   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
|         |                                | C4  | Năng lực tài chính | A            | (3.2, 4.2, 5) | 4.17 |
|         |                                |     |                    | B            | (2, 3, 4)     | 3    |
| C       | (1.8, 2.8, 3.8)                |     |                    | 2.8          |               |      |
| D       | (1.2, 1.8, 2.8)                |     |                    | 1.87         |               |      |
| E       | (1, 2, 3)                      |     |                    | 2            |               |      |
| C5      | Tính linh hoạt                 | A   | (3.2, 4.2, 4.8)    | 4.13         |               |      |
|         |                                | B   | (2.4, 3.4, 4.4)    | 3.4          |               |      |
|         |                                | C   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
|         |                                | D   | (3.4, 4.4, 5)      | 4.33         |               |      |
|         |                                | E   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
| C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ    | A   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
|         |                                | B   | (2.2, 3.2, 4.2)    | 3.2          |               |      |
|         |                                | C   | (2.6, 3.6, 4.6)    | 3.6          |               |      |
|         |                                | D   | (1.2, 2.2, 3.2)    | 2.2          |               |      |
|         |                                | E   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
| C7      | Hệ thống quản lý môi trường    | A   | (2, 3, 4)          | 3            |               |      |
|         |                                | B   | (3.6, 4.6, 5)      | 4.5          |               |      |
|         |                                | C   | (1, 2, 3)          | 2            |               |      |
|         |                                | D   | (1, 1.4, 2.4)      | 1.5          |               |      |
|         |                                | E   | (3.6, 4.6, 5)      | 4.5          |               |      |
| C8      | Quản lý chất thải              | A   | (1.4, 2.2, 3.2)    | 2.23         |               |      |
|         |                                | B   | (3.6, 4.6, 5)      | 4.5          |               |      |
|         |                                | C   | (1.4, 2.4, 3.4)    | 2.4          |               |      |

**Bảng 12.** (tiếp)

| Kí hiệu | Tiêu chí                           | NCC | Hệ số trung bình | Hệ số khử mờ |
|---------|------------------------------------|-----|------------------|--------------|
| C9      | Sản xuất xanh                      | D   | (1, 2, 3)        | 2            |
|         |                                    | E   | (3, 4, 5)        | 4            |
|         |                                    | A   | (1, 1.4, 2.4)    | 1.5          |
|         |                                    | B   | (2.8, 3.8, 4.8)  | 3.8          |
|         |                                    | C   | (2, 3, 4)        | 3            |
| C10     | Bao bì và vật liệu xanh            | D   | (1, 1, 2)        | 1.17         |
|         |                                    | E   | (3.6, 4.6, 5)    | 4.5          |
|         |                                    | A   | (1, 1, 2)        | 1.17         |
|         |                                    | B   | (3, 4, 5)        | 4            |
|         |                                    | C   | (2.4, 3.4, 4.4)  | 3.4          |
| C11     | Quyền lợi người lao động           | D   | (1.6, 2.6, 3.6)  | 2.6          |
|         |                                    | E   | (3, 4, 5)        | 4            |
|         |                                    | A   | (2.8, 3.8, 4.8)  | 3.8          |
|         |                                    | B   | (2.6, 3.6, 4.6)  | 3.6          |
|         |                                    | C   | (1.4, 2.4, 3.4)  | 2.4          |
| C12     | An toàn và sức khỏe lao động       | D   | (3.8, 4.8, 5)    | 4.67         |
|         |                                    | E   | (3.6, 4.6, 5)    | 4.5          |
|         |                                    | A   | (2.6, 3.6, 4.6)  | 3.6          |
|         |                                    | B   | (3.4, 4.4, 5)    | 4.33         |
|         |                                    | C   | (2.4, 3.4, 4.4)  | 3.4          |
| C13     | Minh bạch thông tin                | D   | (3.6, 4.6, 5)    | 4.5          |
|         |                                    | E   | (2.8, 3.8, 4.8)  | 3.8          |
|         |                                    | A   | (1.6, 2.6, 3.6)  | 2.6          |
|         |                                    | B   | (4, 5, 5)        | 4.83         |
|         |                                    | C   | (2, 3, 4)        | 3            |
| C14     | Không phân biệt đối xử             | D   | (3.8, 4.8, 5)    | 4.67         |
|         |                                    | E   | (3.8, 4.8, 5)    | 4.67         |
|         |                                    | A   | (2, 3, 4)        | 3            |
|         |                                    | B   | (3.8, 4.8, 5)    | 4.67         |
|         |                                    | C   | (3.4, 4.4, 5)    | 4.33         |
| C15     | Chuyển đổi số trong chuỗi cung ứng | D   | (1.2, 2.2, 3.2)  | 2.2          |
|         |                                    | E   | (4, 5, 5)        | 4.83         |
|         |                                    | A   | (1, 2, 3)        | 2            |
|         |                                    | B   | (2.2, 3.2, 4.2)  | 3.2          |
|         |                                    | C   | (3.4, 4.4, 5)    | 4.33         |
|         |                                    | D   | (1.2, 2.2, 3.2)  | 2.2          |
|         |                                    | E   | (3.6, 4.6, 5)    | 4.5          |

**Bảng 12.** (tiếp)

| Kí hiệu | Tiêu chí                                | NCC | Hệ số trung bình | Hệ số khử mờ |
|---------|---|-----|------------------|--------------|
| C16     | Chuyển đổi số trong chăm sóc khách hàng | A   | (1.4, 2.4, 3.4)  | 2.4          |
|         |   | B   | (2.2, 3.2, 4.2)  | 3.2          |
|         |   | C   | (3.6, 4.6, 5)    | 4.5          |
|         |   | D   | (1, 1.6, 2.6)    | 1.67         |
|         |   | E   | (3.2, 4.2, 5)    | 4.17         |
| C17     | Tích hợp hệ thống thông tin             | A   | (1, 2, 3)        | 2            |
|         |   | B   | (1.6, 2.6, 3.6)  | 2.6          |
|         |   | C   | (3.8, 4.8, 5)    | 4.67         |
|         |   | D   | (1, 1.2, 2.2)    | 1.33         |
|         |   | E   | (1.6, 2.6, 3.6)  | 2.6          |
| C18     | Bảo mật thông tin và an toàn dữ liệu    | A   | (1, 1.4, 2.4)    | 1.5          |
|         |   | B   | (2.4, 3.4, 4.4)  | 3.4          |
|         |   | C   | (3.6, 4.6, 5)    | 4.5          |
|         |   | D   | (1, 1.2, 2.2)    | 1.33         |
|         |   | E   | (1.8, 2.8, 3.8)  | 2.8          |

**Bảng 13.** Ma trận khoảng cách của các tiêu chí

| Kí hiệu | Tiêu chí                       | NCC | A    | B    | C    | D    | E    |
|---------|--------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| C1      | Chi phí                        | A   | 0    | 1.04 | 2.22 | 0.33 | 0.49 |
|         |                                | B   | 1.04 | 0    | 1.20 | 1.35 | 0.60 |
|         |                                | C   | 2.22 | 1.20 | 0    | 2.51 | 1.80 |
|         |                                | D   | 0.33 | 1.35 | 2.51 | 0    | 0.82 |
|         |                                | E   | 0.49 | 0.60 | 1.80 | 0.82 | 0    |
| C2      | Chất lượng sản phẩm và dịch vụ | A   | 0    | 0.49 | 0.16 | 0.49 | 1.19 |
|         |                                | B   | 0.49 | 0    | 0.33 | 0    | 0.74 |
|         |                                | C   | 0.16 | 0.33 | 0    | 0.33 | 1.04 |
|         |                                | D   | 0.49 | 0    | 0.33 | 0    | 0.74 |
|         |                                | E   | 1.19 | 0.74 | 1.04 | 0.74 | 0    |
| C3      | Thời gian giao hàng            | A   | 0    | 0.49 | 0.16 | 0.82 | 1.54 |
|         |                                | B   | 0.49 | 0    | 0.33 | 0.33 | 1.08 |
|         |                                | C   | 0.16 | 0.33 | 0    | 0.65 | 1.39 |
|         |                                | D   | 0.82 | 0.33 | 0.65 | 0    | 0.80 |
|         |                                | E   | 1.54 | 1.08 | 1.39 | 0.80 | 0    |
| C4      | Năng lực tài chính             | A   | 0    | 1.14 | 1.34 | 2.21 | 2.14 |
|         |                                | B   | 1.14 | 0    | 0.20 | 1.08 | 1.00 |
|         |                                | C   | 1.34 | 0.20 | 0    | 0.89 | 0.80 |
|         |                                | D   | 2.21 | 1.08 | 0.89 | 0    | 0.20 |
|         |                                | E   | 2.14 | 1.00 | 0.80 | 0.20 | 0    |

**Bảng 13.** (tiếp)

| Kí hiệu | Tiêu chí                     | NCC | A    | B    | C    | D    | E    |
|---------|------------------------------|-----|------|------|------|------|------|
| C5      | Tính linh hoạt               | A   | 0    | 0.69 | 1.08 | 0.20 | 1.08 |
|         |                              | B   | 0.69 | 0    | 0.40 | 0.89 | 0.40 |
|         |                              | C   | 1.08 | 0.40 | 0    | 1.28 | 0    |
|         |                              | D   | 0.20 | 0.89 | 1.28 | 0    | 1.28 |
|         |                              | E   | 1.08 | 0.40 | 0    | 1.28 | 0    |
| C6      | Năng lực ứng dụng công nghệ  | A   | 0    | 0.2  | 0.6  | 0.8  | 0    |
|         |                              | B   | 0.2  | 0    | 0.4  | 1    | 0.2  |
|         |                              | C   | 0.6  | 0.4  | 0    | 1.4  | 0.6  |
|         |                              | D   | 0.8  | 1    | 1.4  | 0    | 0.8  |
|         |                              | E   | 0    | 0.2  | 0.6  | 0.8  | 0    |
| C7      | Hệ thống quản lý môi trường  | A   | 0    | 1.43 | 1.00 | 1.43 | 1.43 |
|         |                              | B   | 1.43 | 0    | 2.42 | 2.81 | 0    |
|         |                              | C   | 1.00 | 2.42 | 0    | 0.49 | 2.42 |
|         |                              | D   | 1.43 | 2.81 | 0.49 | 0    | 2.81 |
|         |                              | E   | 1.43 | 0    | 2.42 | 2.81 | 0    |
| C8      | Quản lý chất thải            | A   | 0    | 2.15 | 0.16 | 0.28 | 1.74 |
|         |                              | B   | 2.15 | 0    | 2.02 | 2.42 | 0.49 |
|         |                              | C   | 0.16 | 2.02 | 0    | 0.40 | 1.60 |
|         |                              | D   | 0.28 | 2.42 | 0.40 | 0    | 2.00 |
|         |                              | E   | 1.74 | 0.49 | 1.60 | 2.00 | 0    |
| C9      | Sản xuất xanh                | A   | 0    | 2.22 | 1.43 | 0.33 | 2.81 |
|         |                              | B   | 2.22 | 0    | 0.80 | 2.51 | 0.66 |
|         |                              | C   | 1.43 | 0.80 | 0    | 1.73 | 1.43 |
|         |                              | D   | 0.33 | 2.51 | 1.73 | 0    | 3.09 |
|         |                              | E   | 2.81 | 0.66 | 1.43 | 3.09 | 0    |
| C10     | Bao bì và vật liệu xanh      | A   | 0    | 2.71 | 2.12 | 1.35 | 2.71 |
|         |                              | B   | 2.71 | 0    | 0.60 | 1.40 | 0    |
|         |                              | C   | 2.12 | 0.60 | 0    | 0.80 | 0.60 |
|         |                              | D   | 1.35 | 1.40 | 0.80 | 0    | 1.40 |
|         |                              | E   | 2.71 | 0    | 0.60 | 1.40 | 0    |
| C11     | Quyền lợi người lao động     | A   | 0    | 0.20 | 1.40 | 0.82 | 0.66 |
|         |                              | B   | 0.20 | 0    | 1.20 | 1.01 | 0.85 |
|         |                              | C   | 1.40 | 1.20 | 0    | 2.17 | 2.02 |
|         |                              | D   | 0.82 | 1.01 | 2.17 | 0    | 0.16 |
|         |                              | E   | 0.66 | 0.85 | 2.02 | 0.16 | 0    |
| C12     | An toàn và sức khỏe lao động | A   | 0    | 0.69 | 0.20 | 0.85 | 0.20 |
|         |                              | B   | 0.69 | 0    | 0.89 | 0.16 | 0.50 |
|         |                              | C   | 0.20 | 0.89 | 0    | 1.04 | 0.40 |
|         |                              | D   | 0.85 | 0.16 | 1.04 | 0    | 0.66 |
|         |                              | E   | 0.20 | 0.50 | 0.40 | 0.66 | 0    |

**Bảng 13.** (tiếp)

| Kí hiệu | Tiêu chí                                      | NCC | A    | B    | C    | D    | E    |
|---------|---|-----|------|------|------|------|------|
| C13     | Minh bạch thông tin                           | A   | 0    | 2.12 | 0.40 | 1.97 | 1.97 |
|         |   | B   | 2.12 | 0    | 1.73 | 0.16 | 0.16 |
|         |   | C   | 0.40 | 1.73 | 0    | 1.58 | 1.58 |
|         |   | D   | 1.97 | 0.16 | 1.58 | 0    | 0    |
|         |   | E   | 1.97 | 0.16 | 1.58 | 0    | 0    |
| C14     | Không phân biệt<br>đối xử                     | A   | 0    | 1.58 | 1.28 | 0.80 | 1.73 |
|         |   | B   | 1.58 | 0    | 0.33 | 2.36 | 0.16 |
|         |   | C   | 1.28 | 0.33 | 0    | 2.08 | 0.49 |
|         |   | D   | 0.80 | 2.36 | 2.08 | 0    | 2.51 |
|         |   | E   | 1.73 | 0.16 | 0.49 | 2.51 | 0    |
| C15     | Chuyển đổi số<br>trong chuỗi cung<br>ứng      | A   | 0    | 1.20 | 2.27 | 0.20 | 2.42 |
|         |   | B   | 1.20 | 0    | 1.08 | 1.00 | 1.23 |
|         |   | C   | 2.27 | 1.08 | 0    | 2.08 | 0.16 |
|         |   | D   | 0.20 | 1.00 | 2.08 | 0    | 2.22 |
|         |   | E   | 2.42 | 1.23 | 0.16 | 2.22 | 0    |
| C16     | Chuyển đổi số<br>trong chăm sóc<br>khách hàng | A   | 0    | 0.80 | 2.02 | 0.69 | 1.74 |
|         |   | B   | 0.80 | 0    | 1.23 | 1.48 | 0.94 |
|         |   | C   | 2.02 | 1.23 | 0    | 2.68 | 0.33 |
|         |   | D   | 0.69 | 1.48 | 2.68 | 0    | 2.41 |
|         |   | E   | 1.74 | 0.94 | 0.33 | 2.41 | 0    |
| C17     | Tích hợp hệ thống<br>thông tin                | A   | 0    | 0.60 | 2.56 | 0.65 | 0.60 |
|         |   | B   | 0.60 | 0    | 1.97 | 1.19 | 0    |
|         |   | C   | 2.56 | 1.97 | 0    | 3.09 | 1.97 |
|         |   | D   | 0.65 | 1.19 | 3.09 | 0    | 1.19 |
|         |   | E   | 0.60 | 0    | 1.97 | 1.19 | 0    |
| C18     | Bảo mật thông tin<br>và an toàn dữ liệu       | A   | 0    | 1.82 | 2.81 | 0.16 | 1.23 |
|         |   | B   | 1.82 | 0    | 1.04 | 1.97 | 0.60 |
|         |   | C   | 2.81 | 1.04 | 0    | 2.95 | 1.62 |
|         |   | D   | 0.16 | 1.97 | 2.95 | 0    | 1.39 |
|         |   | E   | 1.23 | 0.60 | 1.62 | 1.39 | 0    |

Để xây dựng được ma trận mức độ thống trị, trước tiên cần xác định được giá trị lợi ích và giá trị mất mát giữa các phương án trong mỗi tiêu chí dựa vào công thức (17) và (18). Hệ số suy giảm tổn thất  $\Phi$  đóng vai trò điều chỉnh mức độ phản ứng của người ra quyết định đối với các phương án kém hơn. Đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ trong ngành thủy sản, yếu tố rủi ro và khả năng chịu tổn thất là những vấn đề đặc biệt nhạy cảm. Một số doanh nghiệp thận trọng khi lựa chọn đối tác, trong khi một số khác lại sẵn sàng chấp nhận rủi ro cao

hơn để đạt được lợi ích lâu dài. Do đó, nghiên cứu này lựa chọn một dải giá trị hệ số rộng bao gồm: 0.5, 1, 2, 5, 10, 15 và 20. Các giá trị 0.5, 1, 2 mô phỏng mức độ nhạy cảm cao với tổn thất, phù hợp với các quyết định ưu tiên an toàn và tránh rủi ro. Ngược lại, các giá trị lớn như 10, 15, 20 thể hiện mức độ chấp nhận mất mát cao, phù hợp với các quyết định mang tính chiến lược dài hạn. Việc lựa chọn nhiều mức giá trị như vậy không chỉ phản ánh đa dạng tâm lý ra quyết định trong doanh nghiệp, mà còn giúp kiểm tra mức độ ổn định và biến động

kết quả xếp hạng theo từng bối cảnh khác nhau.

Ma trận mức độ thống trị tổng hợp được tính toán dựa trên công thức (21) và kết quả xếp hạng được tính theo công thức (22). Kết quả tổng hợp điểm và xếp hạng trong mỗi trường hợp được thể

hiện ở Bảng 14. Sau đó, tác giả tính toán tương tự ma trận mức độ thống trị tổng hợp với các hệ số suy giảm tổn thất còn lại. Kết quả tổng hợp điểm TODIM và xếp hạng trong mỗi trường hợp được thể hiện ở bảng 15.

**Bảng 14.** Ma trận mức độ thống trị tổng hợp và kết quả xếp hạng các phương án với  $\Phi = 1$

|          | A        | B        | C        | D        | E        |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A        | 0        | -9.17    | -18.85   | -38.22   | -11.27   |
| B        | -66.96   | 0        | -41.82   | -69.22   | -25.71   |
| C        | -59.12   | -28.21   | 0        | -68.83   | -29.67   |
| D        | -24.06   | -7.87    | -20.16   | 0        | -8.77    |
| E        | -70.33   | -21.06   | -42.41   | -69.20   | 0        |
| Tổng     | -220.46  | -66.31   | -123.24  | -245.47  | -75.42   |
| Điểm     | 0.140    | 1        | 0.682    | 0        | 0.949    |
| Xếp hạng | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>2</b> |

**Bảng 15.** Tổng hợp điểm TODIM và xếp hạng của từng trường hợp

| NCC | Hệ số suy giảm tổn thất |       |       |       |       |       |       | Xếp hạng |
|-----|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|     | 0.5                     | 1     | 2     | 5     | 10    | 15    | 20    |          |
| A   | 0.141                   | 0.14  | 0.137 | 0.13  | 0.12  | 0.113 | 0.108 | 4        |
| B   | 1                       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1        |
| C   | 0.678                   | 0.682 | 0.687 | 0.7   | 0.718 | 0.729 | 0.739 | 3        |
| D   | 0                       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 5        |
| E   | 0.948                   | 0.949 | 0.952 | 0.958 | 0.966 | 0.972 | 0.977 | 2        |

Từ kết quả Bảng 15 cho thấy, nhà cung cấp B liên tục duy trì vị trí cao nhất trong tất cả các kịch bản thay đổi hệ số suy giảm tổn thất. Nhà cung cấp E xếp thứ hai, trong khi nhà cung cấp C giữ vị trí thứ ba ở các mức hệ số được xem xét. Kết quả này cho thấy thứ hạng của ba phương án dẫn đầu có xu hướng ổn định khi mức độ cảm nhận tổn thất của người ra quyết định thay đổi.

Bên cạnh đó, nhà cung cấp A duy trì vị trí thứ tư và nhà cung cấp D xếp cuối trong các kịch bản phân tích. Điều này cho thấy sự phân biệt giữa các nhóm phương án tương đối rõ ràng trong tình huống nghiên cứu minh họa. Tuy nhiên, do dữ liệu được xây dựng dựa trên tình huống giả định, kết quả phân tích độ nhạy chỉ nên được xem là bằng chứng ban đầu về tính nhất quán của mô hình. Vì vậy, cần tiếp tục kiểm định mô hình bằng dữ liệu thực tế từ nhiều doanh nghiệp thủy sản khác nhau trước khi đưa ra kết luận khái quát về độ tin cậy và khả năng áp dụng rộng rãi của phương pháp.

**4.2. Thảo luận kết quả nghiên cứu**

Kết quả áp dụng hai phương pháp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM cho thấy sự nhất quán tương đối trong xếp hạng năm nhà cung cấp. Cụ thể, cả hai phương pháp đều xác định nhà cung cấp B là phương án có mức độ ưu tiên cao nhất, tiếp theo là nhà cung cấp E và nhà cung cấp C. Trong khi đó, nhà cung cấp A và D có mức độ ưu tiên thấp hơn so với ba phương án còn lại. Kết quả này cho thấy nhà cung cấp B có ưu thế tương đối rõ ràng khi xét đồng thời các tiêu chí kinh tế, môi trường, xã hội và số hóa.

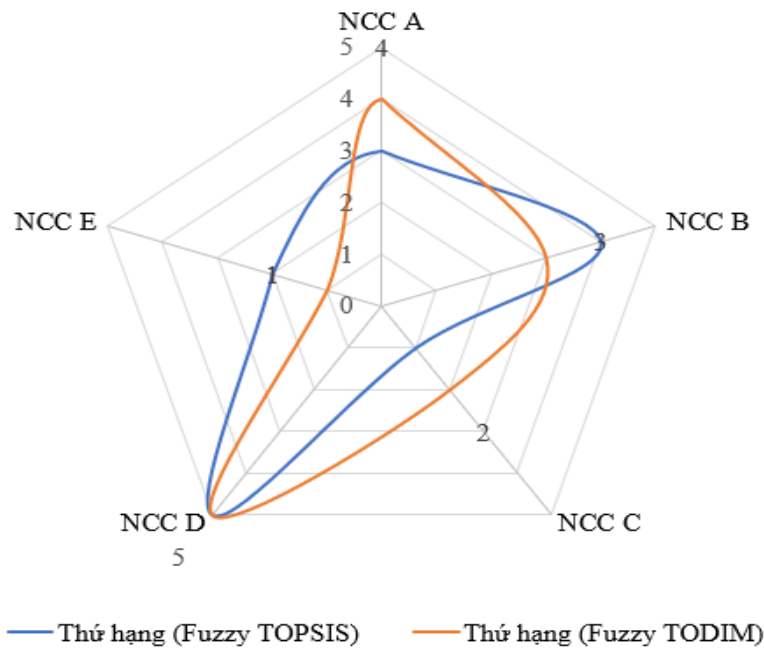
Đối với phương pháp Fuzzy TOPSIS, nhà cung cấp B đạt hệ số gần đúng cao nhất, tiếp theo là E và C. Tuy nhiên, mức chênh lệch giữa ba phương án dẫn đầu không lớn, cho thấy Fuzzy TOPSIS có khả năng hỗ trợ sàng lọc ban đầu nhưng mức độ phân biệt giữa các phương án gần nhau còn hạn chế. Điều này phù hợp với đặc điểm của TOPSIS, vì phương pháp này chủ yếu dựa

trên khoảng cách của từng phương án đến giải pháp lý tưởng tích cực và giải pháp lý tưởng tiêu cực.

Trong khi đó, Fuzzy TODIM cung cấp thêm góc nhìn về hành vi ra quyết định thông qua việc xem xét cảm nhận về lợi ích và tổn thất giữa các phương án. Kết quả Fuzzy TODIM cũng cho thấy nhà cung cấp B duy trì vị trí cao nhất, E đứng thứ hai và C đứng thứ ba. Điều này cho thấy khi yếu tố tâm lý hành vi được đưa vào quá trình đánh giá, thứ hạng tổng thể của các nhà cung cấp vẫn có xu

hướng ổn định.

Hình 2 minh họa kết quả phân tích độ nhạy khi hệ số suy giảm tổn thất thay đổi. Kết quả cho thấy nhà cung cấp B duy trì điểm số cao nhất và giữ vị trí dẫn đầu trong tất cả các kịch bản. Nhà cung cấp E xếp thứ hai, tiếp theo là nhà cung cấp C. Trong khi đó, nhà cung cấp A và D có mức ưu tiên thấp hơn so với ba phương án còn lại. Kết quả này phù hợp với Bảng 15 và cho thấy thứ hạng tổng thể của các nhà cung cấp có xu hướng ổn định trong phạm vi phân tích của nghiên cứu.



**Hình 2.** Kết quả phân tích độ nhạy theo các kịch bản thay đổi hệ số suy giảm tổn thất

Sự kết hợp giữa Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM giúp cung cấp cơ sở đánh giá toàn diện hơn so với việc sử dụng riêng lẻ từng phương pháp. Fuzzy TOPSIS phù hợp cho giai đoạn sàng lọc nhanh nhờ quy trình tính toán rõ ràng và dễ diễn giải. Ngược lại, Fuzzy TODIM giúp phân tích sâu hơn sự khác biệt giữa các phương án bằng cách xem xét yếu tố lợi ích – tổn thất trong nhận thức của người ra quyết định. Do đó, mô hình tích hợp hai phương pháp có tiềm năng hỗ trợ SMEs thủy sản trong việc lựa chọn nhà cung cấp bền vững, đặc biệt trong bối cảnh doanh nghiệp phải cân bằng giữa yêu cầu kinh tế, trách nhiệm xã hội, tiêu chuẩn môi trường và năng lực chuyển đổi số.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng dữ liệu sử dụng

trong nghiên cứu là tình huống minh họa, chưa phải dữ liệu khảo sát thực tế từ nhiều doanh nghiệp thủy sản. Vì vậy, kết quả nghiên cứu không nên được diễn giải như bằng chứng đại diện cho toàn bộ ngành thủy sản Việt Nam. Các kết quả thu được chủ yếu cho thấy tính khả thi ban đầu của mô hình đề xuất trong hỗ trợ ra quyết định. Trong các nghiên cứu tiếp theo, mô hình cần được kiểm định bằng dữ liệu thực tế, mở rộng số lượng chuyên gia, số lượng nhà cung cấp và bối cảnh doanh nghiệp để đánh giá đầy đủ hơn độ ổn định, độ tin cậy và khả năng áp dụng của phương pháp.

**4.3. Đề xuất mô hình phù hợp cho SMEs thủy sản Việt Nam**

Từ kết quả phân tích và so sánh giữa hai

phương pháp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM, nhóm nghiên cứu đề xuất một mô hình tích hợp nhằm lựa chọn nhà cung cấp bền vững trong bối cảnh chuyển đổi số, phù hợp với đặc điểm của các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs) trong ngành thủy sản Việt Nam. Mô hình này không chỉ đảm bảo tính khách quan trong đánh giá mà còn phản ánh được hành vi và tâm lý của người ra quyết định, giúp SMEs đưa ra lựa chọn tối ưu trong môi trường kinh doanh nhiều biến động và hạn chế về nguồn lực.

Trước tiên, doanh nghiệp cần thiết lập một bộ tiêu chí đánh giá nhà cung cấp toàn diện, bao gồm bốn nhóm chính: kinh tế, môi trường, xã hội và chuyển đổi số. Mỗi nhóm tiêu chí phản ánh một khía cạnh của phát triển bền vững trong chuỗi cung ứng. Ví dụ, nhóm kinh tế đánh giá các yếu tố như chi phí, chất lượng, thời gian giao hàng và năng lực tài chính. Nhóm môi trường tập trung vào việc quản lý chất thải, sử dụng vật liệu xanh và sản xuất thân thiện với môi trường. Nhóm xã hội bao gồm quyền lợi người lao động, an toàn lao động, minh bạch và không phân biệt đối xử. Nhóm chuyển đổi số đánh giá khả năng tích hợp hệ thống thông tin, bảo mật dữ liệu và mức độ số hóa trong chăm sóc khách hàng. Việc xây dựng bộ tiêu chí này có thể dựa trên tài liệu học thuật kết hợp khảo sát nội bộ trong doanh nghiệp để đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tế.

Tiếp theo, doanh nghiệp sẽ sử dụng phương pháp Fuzzy TOPSIS như một công cụ sàng lọc sơ bộ. Ưu điểm của Fuzzy TOPSIS là quy trình đơn giản, dễ tính toán và phù hợp để đánh giá các tiêu chí định tính với độ mờ hồ cao. Thông qua việc xác định khoảng cách của từng phương án đến giải pháp lý tưởng tích cực và tiêu cực, phương pháp này giúp loại bỏ nhanh các nhà cung cấp không đạt yêu cầu tối thiểu, từ đó tiết kiệm thời gian và chi phí cho doanh nghiệp trong giai đoạn đầu của quá trình ra quyết định.

Sau khi hoàn tất bước sàng lọc, các phương án còn lại sẽ được đánh giá chuyên sâu bằng phương pháp Fuzzy TODIM. Phương pháp này

không chỉ sử dụng các giá trị mờ như TOPSIS mà còn tích hợp yếu tố hành vi của người ra quyết định theo thuyết triển vọng. Đây là điểm đặc biệt quan trọng trong bối cảnh các SMEs Việt Nam thường phải đưa ra quyết định dưới áp lực rủi ro, giới hạn về thông tin và kinh nghiệm cá nhân. Fuzzy TODIM cho phép mô phỏng cảm nhận “lợi ích – tổn thất” của người đánh giá đối với từng tiêu chí, đặc biệt hiệu quả khi phải đánh đổi giữa chi phí và các yếu tố bền vững hoặc số hóa.

Sau khi có kết quả đánh giá từ hai phương pháp, doanh nghiệp nên tổ chức phiên họp nhóm gồm các phòng ban liên quan như mua hàng, sản xuất, tài chính và điều hành để thảo luận và thống nhất lựa chọn nhà cung cấp. Việc ra quyết định theo nhóm giúp hạn chế ảnh hưởng của thiên kiến cá nhân, đồng thời cân nhắc được nhiều góc nhìn trong quá trình đánh giá, bao gồm cả các yếu tố phi chính thức như độ tin cậy, quan hệ hợp tác lâu dài, và khả năng phát triển chiến lược.

Cuối cùng, để đảm bảo mô hình này có thể được duy trì và cải tiến liên tục, doanh nghiệp cần chuẩn hóa thành quy trình đánh giá định kỳ (ví dụ mỗi 6 hoặc 12 tháng). Trong trường hợp doanh nghiệp đã có hệ thống phần mềm quản trị (ERP hoặc DSS), mô hình đánh giá này có thể được tích hợp để tự động hóa quá trình thu thập, tính toán và xếp hạng. Với các doanh nghiệp chưa có điều kiện công nghệ, mô hình vẫn có thể triển khai thông qua công cụ Excel với hướng dẫn đơn giản. Ngoài ra, doanh nghiệp cũng nên lưu trữ dữ liệu đánh giá theo thời gian để theo dõi xu hướng thay đổi của các nhà cung cấp, từ đó đưa ra các chiến lược quản trị chuỗi cung ứng phù hợp hơn.

Tóm lại, mô hình tích hợp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM không chỉ cung cấp một công cụ hỗ trợ ra quyết định có độ chính xác cao mà còn phù hợp với đặc thù về nguồn lực, trình độ và yêu cầu chuyển đổi số của SMEs thủy sản Việt Nam. Việc triển khai mô hình này sẽ giúp các doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh, hướng đến phát triển bền vững và tăng khả năng đáp ứng các tiêu

chuẩn thị trường quốc tế.

## 5. Kết luận

Nghiên cứu này đề xuất một mô hình hỗ trợ lựa chọn nhà cung cấp bền vững cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ trong ngành thủy sản Việt Nam bằng cách kết hợp hai phương pháp Fuzzy TOPSIS và Fuzzy TODIM. Trên cơ sở tổng hợp lý thuyết và đặc điểm thực tiễn của ngành thủy sản, nghiên cứu đã xây dựng bộ tiêu chí đánh giá gồm bốn nhóm chính: kinh tế, môi trường, xã hội và số hóa. Việc bổ sung nhóm tiêu chí số hóa giúp phản ánh tốt hơn các yêu cầu mới của chuỗi cung ứng thủy sản trong bối cảnh chuyển đổi số, đặc biệt là truy xuất nguồn gốc, tích hợp hệ thống thông tin và bảo mật dữ liệu.

Kết quả từ tình huống minh họa cho thấy nhà cung cấp B là phương án có mức độ ưu tiên cao nhất, tiếp theo là nhà cung cấp E và nhà cung cấp C. Kết quả này tương đối nhất quán giữa Fuzzy TOPSIS, Fuzzy TODIM và phân tích độ nhạy. Fuzzy TOPSIS cho thấy ưu điểm trong việc sàng lọc và xếp hạng nhanh các phương án dựa trên khoảng cách đến giải pháp lý tưởng, trong khi Fuzzy TODIM bổ sung góc nhìn hành vi thông qua việc xem xét cảm nhận về lợi ích và tổn thất của người ra quyết định. Do đó, sự kết hợp hai phương pháp có tiềm năng hỗ trợ quá trình ra quyết định trong lựa chọn nhà cung cấp bền vững, đặc biệt khi các tiêu chí đánh giá mang tính định tính và tồn tại sự không chắc chắn.

Tuy nhiên, cần nhấn mạnh rằng dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu là tình huống minh họa, chưa phải dữ liệu khảo sát thực tế từ nhiều doanh nghiệp thủy sản. Vì vậy, kết quả nghiên cứu không nên được diễn giải như bằng chứng đại diện cho toàn bộ ngành thủy sản Việt Nam hoặc như cơ sở khẳng định mô hình có độ tin cậy cao trong mọi bối cảnh. Thay vào đó, kết quả này cho thấy tính khả thi ban đầu của mô hình trong việc hỗ trợ so sánh, đánh giá và xếp hạng nhà cung cấp theo nhiều tiêu chí khác nhau.

Trong các nghiên cứu tiếp theo, mô hình cần

được kiểm định thêm bằng dữ liệu thực tế từ nhiều doanh nghiệp thủy sản, nhiều nhóm chuyên gia và nhiều loại nhà cung cấp khác nhau. Đồng thời, có thể mở rộng nghiên cứu bằng cách so sánh với các phương pháp ra quyết định đa tiêu chí khác, điều chỉnh trọng số tiêu chí theo từng bối cảnh doanh nghiệp và đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố thị trường, quy định xuất khẩu và mức độ chuyển đổi số đến quyết định lựa chọn nhà cung cấp. Những hướng nghiên cứu này sẽ giúp hoàn thiện mô hình và nâng cao khả năng ứng dụng trong thực tiễn quản trị chuỗi cung ứng bền vững của SMEs thủy sản Việt Nam.

## Tài liệu tham khảo

- [1] H.T.T. Uyên. (2025). Giải pháp thúc đẩy tài chính bền vững đối với doanh nghiệp nhỏ và vừa tại Việt Nam. *Tạp chí Kinh tế và Dự báo Online*.
- [2] VASEP. (2024). Tổng quan ngành thủy sản Việt Nam. <https://vasep.com.vn/gioi-thieu/tong-quan-nganh> (truy cập ngày 21/10/2025)
- [3] H. Thắm. (2025). Ngành thủy sản cần tập trung tạo đột phá về khoa học công nghệ, cải cách mạnh mẽ thủ tục hành chính, đẩy mạnh hợp tác quốc tế. *Bộ Nông nghiệp và Môi trường*. <https://mae.gov.vn/nganh-thuy-san-can-tap-trung-tao-ot-pha-ve-khoa-hoc-cong-nghe-cai-cach-manh-me-thu-tuc-hanh-chinh-ay-manh-hop-tac-quoc-te-19022.htm> (truy cập ngày 28/10/2025)
- [4] Y. Jabareen. (2006). A new conceptual framework for sustainable development. *Environment, development and sustainability*, 10(2), 179-192. <https://doi.org/10.1007/s10668-006-9058-z>
- [5] S.Seuring, M.Müller. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699 – 1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>

- [6] A.P.F. Alves, G. Schultz, M.D.D. Barcellos. (2018). Understanding sustainable supply chain coordination: A review of publications in Brazilian journals. *Journal of Administrative Sciences*, 4(3), 1-17. <https://doi.org/10.5020/2318-0722.2018.6612>
- [7] K. Matzler, S.F. von den Eichen, M. Anschober, T. Kohler. (2018). The crusade of digital disruption. *Journal of Business Strategy*, 39(6), 13-20. <https://doi.org/10.1108/JBS-12-2017-0187>
- [8] K. Schwertner. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences*, 15(1), 388-393. <https://doi.org/10.15547/tjs.2017.s.01.065>
- [9] S.K. Sahoo, S.S. Goswami, S. Sarkar, S. Mitra. (2023). A review of digital transformation and industry 4.0 in supply chain management for small and medium-sized enterprises. *Spectrum of engineering and management sciences*, 1(1), 58-70. <https://doi.org/10.31181/sems1120237j>
- [10] L. Hằng (2025). Xuất khẩu thủy sản năm 2025-nhiều cơ hội và không ít thách thức. *Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam*. <https://vasep.com.vn/san-pham-xuat-khau/tin-tong-hop/xuat-nhap-khau/xuat-khau-thuy-san-nam-2025-nhieu-co-hoi-va-khong-it-thach-thuc-32507.html> (truy cập ngày 21/10/2025).
- [11] L.A. Zadeh. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)
- [12] C.T. Chen. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy sets and systems*, 114(1), 1-9. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1)
- [13] A.B. Leoneti, L.F.A.M. Gomes. (2025). Prospect theory and rational decision-making: on the intersection of decision and economic models. *Quality & Quantity*, 60(2), 4533-4556. <https://doi.org/10.1007/s11135-025-02420-3>
- [14] D. Kahneman, A. Tversky. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- [15] L.F.A.M. Gomes, L.A.D. Rangel. (2009). An application of the TODIM method to the multicriteria rental evaluation of residential properties. *European Journal of Operational Research*, 193(1), 204–211. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.10.046>