

---

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TRIỂN KHAI CHỨC NĂNG CHẤT LƯỢNG TÍCH HỢP TRONG LỰA CHỌN NHÀ CUNG CẤP XANH

**Đỗ Anh Đức**

*Viện Thương mại và Kinh tế Quốc tế, Trường Đại học Kinh tế Quốc dân*

*Email: ducda@neu.edu.vn*

Ngày nhận: 10/7/2020

Ngày nhận bản sửa: 30/8/2020

Ngày duyệt đăng: 05/9/2020

## **Tóm tắt:**

*Lựa chọn chọn và phân nhóm nhà cung cấp xanh là một nhiệm vụ quan trọng của các doanh nghiệp để giảm chi phí và tăng khả năng cạnh tranh cho hàng hóa. Để xử lý sự không chắc chắn và động của vấn đề phân khúc nhà cung cấp, nghiên cứu này đề xuất mô hình triển khai chức năng chất lượng (QFD) tích hợp phương pháp điểm lý tương (TOPSIS) để ứng dụng trong lựa chọn nhà cung cấp xanh từ các khía cạnh của năng lực và sự sẵn sàng, liên quan đến các vấn đề môi trường. Mô hình được đề xuất đã được sử dụng để để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh cho một doanh nghiệp sản xuất. Kết quả ứng dụng mô hình đã phản ánh được những lợi thế và khả năng áp dụng của phương pháp đề xuất.*

**Từ khoá:** QFD, TOPSIS, nhà cung cấp xanh.

**Mã JEL:** D7, D22, D81, H32, L2.

## **Applying a new intergrated quality function deployment approach for green supplier selection**

### *Abstract*

*Green supplier selection and segmentation are crucial tasks of companies to reduce the costs and increase the competitiveness for goods. To handle the uncertainty and dynamicity of the supplier segmentation problem, this study proposes a model of quality function deployment (QFD) intergrated with technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS) approach from the aspects of capability and willingness, with respect to environmental issues. The proposed model has been used to evaluate and select green suppliers for a manufacturing company. The results of the model application have reflected the advantages and applicability of the proposed method.*

**Keywords:** *Quality function deployment, TOPSIS, green supplier*

**JEL Codes:** *D7, D22, D81, H32, L2*

## **1. Giới thiệu chung**

Lựa chọn nhà cung cấp phù hợp có vai trò quan trọng góp phần giúp doanh nghiệp giảm thiểu chi phí sản xuất và nâng cao hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp (Yazdani & cộng sự, 2016). Nhận thức được tầm quan trọng của việc lựa chọn nhà cung cấp, đã có nhiều nghiên cứu trong nước và quốc tế đưa ra các tiêu chuẩn và mô hình ra quyết định đa tiêu chuẩn khác nhau để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp. Tuy nhiên, các nghiên cứu về lựa chọn nhà cung cấp hiện chủ yếu tập trung vào đánh giá hiệu quả kinh tế của các nhà cung cấp hơn là xem xét các tiêu chuẩn liên quan môi trường và xã hội (Kumar & cộng sự, 2014). Trong bối cảnh chính phủ và người tiêu dùng có sự gia tăng nhận thức về bảo vệ môi trường, lựa chọn và phân nhóm nhà cung cấp xanh có vai trò quan trọng giúp các công ty đạt được sự phát triển bền vững. Lựa chọn các nhà cung cấp phù hợp sẽ giúp các doanh nghiệp đảm bảo chất lượng sản phẩm, giảm chi phí nguyên

---

liệu từ đó góp phần thỏa mãn tốt hơn nhu cầu của khách hàng và nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường.

Để lựa chọn các nhà cung cấp, bên cạnh các tiêu chuẩn về kinh tế như giá, chi phí vận chuyển, chất lượng sản phẩm, thời gian giao hàng,... (Wang & cộng sự, 2017; Junior & cộng sự, 2016), các tiêu chuẩn về môi trường và xã hội cũng cần được xem xét trong quá trình ra quyết định như thiết kế xanh, hệ thống quản lý môi trường, kiểm soát ô nhiễm, sản phẩm xanh, hiệu quả năng lượng và nguồn lực, đạo đức,... (Zhu & cộng sự, 2010; Lee & cộng sự, 2015; Awasthi & cộng sự, 2010; Do & cộng sự, 2019). Do đó mục tiêu của nghiên cứu này là phát triển mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp trong lựa chọn nhà cung cấp xanh từ các khía cạnh của khả năng và sự sẵn sàng, liên quan đến các vấn đề môi trường.

Phần tiếp theo của bài viết sẽ trình bày tổng quan nghiên cứu về các tiêu chuẩn và phương pháp các mô hình ra quyết định khác nhau để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh. Phần 3 của nghiên cứu đề xuất mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp được đề xuất là mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp với TOPSIS để đánh giá và phân nhóm nhà cung cấp xanh. Trong phần 4 của nghiên cứu, mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp với TOPSIS được ứng dụng để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh cho một doanh nghiệp sản xuất. Cuối cùng là phần 5, kết luận các kết quả đạt được của đề xuất nghiên cứu.

## 2. Tổng quan nghiên cứu

Nhận thức được tầm quan trọng của việc đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh, đã có nhiều nghiên cứu đưa ra các tiêu chuẩn và phương pháp đánh giá khác nhau.

Đối với các phương pháp truyền thống, việc đánh giá nhà cung cấp chủ yếu dựa trên các tiêu chuẩn về kinh tế, như là chi phí (Junior & Carpinetti, 2016; Yazdani & cộng sự, 2016; Wang & cộng sự, 2017), chất lượng (Heidarzade & cộng sự, 2016; Yazdani & cộng sự, 2016), tính linh hoạt (Tseng & Chiu, 2013; Hashemi & cộng sự, 2015; Heidarzade & cộng sự, 2016), công nghệ (Hashemi & cộng sự, 2015; Heidarzade & cộng sự, 2016), thời gian giao hàng (Memon & cộng sự, 2015), khả năng tài chính (Büyükoçkan và Çifçi, 2012; Yazdani & cộng sự, 2016)... Các nghiên cứu này chưa quan tâm đến các tiêu chuẩn về môi trường.

Trong cách tiếp cận bền vững, để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp, các doanh nghiệp cần quan tâm không chỉ các tiêu chuẩn về kinh tế mà còn các tiêu chuẩn về môi trường và xã hội, như các cam kết về môi trường, trách nhiệm xã hội (Büyükoçkan & Çifçi, 2012; Tavana & cộng sự, 2016), các vấn đề đạo đức và tuân thủ pháp luật (Tavana & cộng sự, 2016), công nghệ xanh (Zhu & cộng sự, 2007), sản phẩm xanh (Zhu & cộng sự, 2010; Awasthi & cộng sự, 2010), thiết kế xanh (Govindan & cộng sự, 2013; Yazdani & cộng sự, 2016; Wang & cộng sự, 2017), hệ thống quản lý môi trường xanh (Tseng và Chiu, 2013; Govindan & cộng sự, 2013; Yazdani & cộng sự, 2016; Wang & cộng sự, 2017)... Các nghiên cứu này cho thấy, để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp cần sử dụng cả các tiêu chuẩn định tính và định lượng. Trong đó, các tiêu chuẩn định tính thường được đánh giá một cách cảm tính, chủ quan. Do đó, hoạt động này gặp nhiều khó khăn trong quá trình lượng hóa tác động của các tiêu chuẩn định tính.

Để xử lý được những khó khăn trong việc xác định và lượng hoá tác động của các tiêu chuẩn định tính, nhiều nghiên cứu đã trình bày các mô hình ra quyết định khác nhau để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh, trong đó phải kể đến: phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) (Deng & cộng sự, 2014; Kilincci & Onal, 2011), quy trình phân tích mạng (ANP) (Hsu & Hu, 2009), phương pháp điểm lý tưởng (TOPSIS) (Yazdani & Payam, 2015), mô hình QFD (Lima-Junior & Carpinetti, 2016; Dursun & Karsak, 2013); mô hình triển khai chức năng chất lượng mới dựa trên hàm điểm số, hàm chính xác và hàm chắc chắn dưới môi trường của tập “neutrosophic” khoảng (Do & cộng sự, 2019); và các phương pháp tích hợp (tích hợp AHP và TOPSIS, AHP và QFD, QFD và MCDM; AHP-TOPSIS-QFD). Tuy nhiên, số lượng các nghiên cứu phát triển mô hình triển khai chức năng chất lượng kết hợp với TOPSIS trong giải quyết các bài toán ra quyết định đa tiêu chuẩn còn rất hạn chế, đặc biệt trong đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh. Bên cạnh đó, cũng có một số lượng hạn chế sử dụng tích hợp các tiêu chuẩn về kinh tế, xã hội và môi trường trong đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp.

## 3. Mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp với TOPSIS

Nghiên cứu này đề xuất mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp được đề xuất là mô hình triển

khai chức năng chất lượng tích hợp với TOPSIS để đánh giá và phân nhóm nhà cung cấp xanh. Các bước của mô hình như sau:

### 3.1. Bước 1: Xác định trọng số của “WHATs”

Đặt  $w_{it} = (a_{it}, b_{it}, c_{it}; \bar{\omega}_{it})$ ,  $i = 1, \dots, k$ ,  $t = 1, \dots, n$  là trọng số được xác định bởi hội đồng ra quyết định  $D_t$  cho tiêu chuẩn “WHATs”  $C_i$ . Giá trị trọng số trung bình  $w_i = (a_i, b_i, c_i; \bar{\omega}_w)$  của tiêu chuẩn  $C_i$  được xác định như sau:

$$w_i = (1/n) \otimes (w_{i1} \oplus w_{i2} \oplus \dots \oplus w_{in}) \quad (1)$$

trong đó  $a_i = (1/n) \sum_{t=1}^n a_{it}$ ,  $b_i = (1/n) \sum_{t=1}^n b_{it}$ ,  $c_i = (1/n) \sum_{t=1}^n c_{it}$ ,  $\bar{\omega}_w = \min(\bar{\omega}_{it})$ .

### 3.2. Bước 2: Xác định giá trị “WHATs”-“HOWs”

Đặt  $r_{ijt} = (d_{ijt}, e_{ijt}, f_{ijt}; \bar{\omega}_{ijt})$ ,  $i = 1, \dots, k$ ,  $j = 1, \dots, m$ ,  $t = 1, \dots, n$  là giá trị tỷ lệ được xác định bởi người ra quyết định  $D_t$ , cho tiêu chuẩn “WHATs”  $C_i$  và tiêu chuẩn “HOWs”  $C_j$ . Giá trị tỷ lệ trung bình  $r_{ij} = (d_{ij}, e_{ij}, f_{ij}; \bar{\omega}_r)$ , có thể được tính như sau:

$$r_{ij} = (1/n) \otimes (r_{ij1} \oplus r_{ij2} \oplus \dots \oplus r_{ijn}) \quad (2)$$

trong đó  $d_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n d_{ijt}$ ,  $e_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_{ijt}$ ,  $f_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n f_{ijt}$ , và  $\bar{\omega}_r = \min(\bar{\omega}_{ijt})$ .

### 3.3. Bước 3: Xác định trọng số của “HOWs”

Trọng số của “HOWs” được xác định bởi nhân giá trị tỷ lệ trung bình  $r_{ij}$  với trọng số của “WHATs”  $w_i$  như sau:

$$W_j = \frac{1}{k} \otimes [(r_{j1} \otimes w_1) \oplus \dots \oplus (r_{jk} \otimes w_k)] \quad (3)$$

### 3.4. Bước 4: Đánh giá các nhà cung cấp tiềm năng dựa trên tiêu chuẩn “HOWs”

Đặt  $PS_{hjt} = (g_{hjt}, h_{hjt}, k_{hjt}; \bar{\omega}_{hjt})$ ,  $h = 1, \dots, s$ ,  $j = 1, \dots, m$ ,  $t = 1, \dots, n$  là giá trị tỷ lệ phù hợp được xác định cho các nhà cung cấp xanh  $A_h$ , bởi hội đồng ra quyết định  $D_t$ , cho mỗi tiêu chuẩn “HOWs”  $C_j$ . Giá trị trung bình tỷ lệ  $PS_{hj} = (g_{hj}, h_{hj}, k_{hj})$ , có thể được tính như sau:

$$PS_{hj} = (1/n) \otimes (sr_{hj1} \oplus sr_{hj2} \oplus \dots \oplus sr_{hjn}) \quad (4)$$

trong đó  $g_{hj} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n g_{hjt}$ ,  $h_{hj} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n h_{hjt}$ ,  $k_{hj} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n k_{hjt}$ , and  $\bar{\omega}_{PS} = \min(\bar{\omega}_{hjt})$

### 3.5. Bước 5: Xác định giá trị trung bình tỷ lệ có trọng số của nhà cung cấp xanh

Giá trị trung bình tỷ lệ có trọng số  $T_h$  được xác định bởi tích của giá trị trung bình tỷ lệ của nhà cung cấp xanh  $PS_{hj}$  với trọng số của “HOWs”  $W_j$  như sau:

$$T_h = \frac{1}{m} \otimes [(PS_{h1} \otimes W_1) \oplus \dots \oplus (PS_{hm} \otimes W_m)], \quad h = 1, \dots, s, \quad j = 1, \dots, m. \quad (5)$$

**Bảng 1. Giá trị trọng số trung bình của các tiêu chuẩn “WHATs”**

“WHATs”	Hội đồng ra quyết định			$w_i$
	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	
$W_1$	AI	AI	VI	(0.70, 0.83, 0.97;0.90)
$W_2$	VI	VI	AI	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
$W_3$	I	VI	VI	(0.47, 0.63, 0.80;0.80)
$W_4$	VI	VI	I	(0.47, 0.63, 0.80;0.80)
$W_5$	I	I	I	(0.40, 0.50, 0.60;0.80)

Bảng 2. Giá trị trung bình tỷ lệ “HOWs”-“WHATs”

“HOWs”	“WHATs”	Hội đồng ra quyết định			$r_{ij}$
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	
$W_1$	$H_1$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$H_2$	H	H	M	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_3$	VH	H	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$H_4$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$H_5$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$H_6$	M	H	M	(0.37, 0.57, 0.77;0.80)
$W_2$	$H_1$	H	M	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_2$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$H_3$	M	H	VH	(0.53, 0.70, 0.87;0.80)
	$H_4$	H	H	M	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_5$	M	L	M	(0.27, 0.43, 0.60;0.70)
	$H_6$	M	H	M	(0.37, 0.57, 0.77;0.80)
$W_3$	$H_1$	M	L	L	(0.23, 0.37, 0.50;0.70)
	$H_2$	H	M	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_3$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$H_4$	H	M	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_5$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$H_6$	M	H	M	(0.37, 0.57, 0.77;0.80)
$W_4$	$H_1$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$H_2$	M	H	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_3$	M	H	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_4$	VH	H	M	(0.53, 0.70, 0.87;0.80)
	$H_5$	M	H	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$H_6$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
$W_5$	$H_1$	VH	H	VH	(0.70, 0.83, 0.97;0.90)
	$H_2$	H	H	VH	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$H_3$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$H_4$	H	H	VH	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$H_5$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$H_6$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)

3.6. Bước 6: Xác định  $T^+, T^-, d_h^+$  và  $d_h^-$

Giải pháp tối ưu dương (FPIS,  $T^+$ ) và giải pháp tối ưu âm (FNIS,  $T^-$ ) được xác định bởi:

$$T^+ = (1,1,1;\overline{\omega}_{ps}) \quad (6)$$

**Bảng 3. Giá trị trung bình trọng số của “HOWs”**

HOWs	$W_j$
$H_1$	(0.246, 0.432, 0.670; 0.7)
$H_2$	(0.262, 0.460, 0.714; 0.8)
$H_3$	(0.275, 0.474, 0.728; 0.8)
$H_4$	(0.274, 0.470, 0.720; 0.8)
$H_5$	(0.237, 0.429, 0.675; 0.7)
$H_6$	(0.234, 0.427, 0.675; 0.8)

$$T^- = (0, 0, 0; \varpi_{ps}) \quad (7)$$

Khoảng cách của mỗi lựa chọn  $T_h, h = 1, \dots, s$  từ  $T^+$  và  $T^-$  được tính bởi:

$$d_h^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (T_h - T^+)^2} \quad (8) \quad d_h^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (T_h - T^-)^2} \quad (9)$$

trong đó  $d_h^+$  đại diện cho khoảng cách ngắn nhất của lựa chọn  $T_h$ , và  $d_h^-$  đại diện cho khoảng cách xa nhất của lựa chọn  $T_h$ .

### 3.7. Bước 7: Xác định hệ số chặt chẽ

Hệ số chặt chẽ của một lựa chọn thường được sử dụng để xếp hạng nhà cung cấp, được tính như sau:

$$CC_h = \frac{d_h^-}{d_h^+ + d_h^-} \quad (10)$$

### 4. Ứng dụng mô hình ra quyết định đa tiêu chuẩn tích hợp trong lựa chọn nhà cung cấp xanh

Trong phần này, mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp với TOPSIS được sử dụng để đánh giá và lựa chọn nhà cung cấp xanh cho một doanh nghiệp sản xuất. Sau khi đánh giá sơ bộ, 04 nhà cung cấp xanh được lựa chọn để đánh giá, bao gồm  $NCC_1, NCC_2, NCC_3$  và  $NCC_4$ . Một hội đồng gồm 03 người ra quyết định  $Q_1, Q_2$  và  $Q_3$  được thành lập để xác định nhà cung cấp phù hợp.

Trong nghiên cứu này, 05 tiêu chuẩn “WHATs” được xem xét bao gồm: sản phẩm xanh ( $W_1$ ), giá ( $W_2$ ), giao hàng đúng giờ ( $W_3$ ), hiệu quả của hành động khắc phục ( $W_4$ ), thiết kế xanh ( $W_5$ ). Các tiêu chuẩn “HOWs” được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm: kinh nghiệm trong lĩnh vực ( $H_1$ ), cam kết về sức khỏe và an toàn của nhân viên ( $H_2$ ), chứng nhận hệ thống chất lượng ( $H_3$ ), trách nhiệm xã hội ( $H_4$ ), ổn định tài chính ( $H_5$ ), khả năng quản lý đơn hàng trực tuyến ( $H_6$ ).

Các bước ứng dụng của mô hình ra quyết định đa tiêu chuẩn tích hợp trong lựa chọn nhà cung cấp xanh như sau:

#### 4.1. Bước 1: Xác định trọng số của “WHATs”

Trọng số của các tiêu chuẩn “WHATs” được xác định sử dụng biến ngôn ngữ, trong đó mỗi giá trị của ngôn ngữ có thể được mô phỏng bằng tập mờ hoặc tập neutrosophic (Zimmermann, 1991), cụ thể  $V = \{UI, LI, I, VI, AI\}$ , trong đó UI = Không quan trọng = (0.1, 0.2, 0.3; 0.6), LI = Kém quan trọng = (0.3, 0.4, 0.5; 0.7), I = Quan trọng = (0.4, 0.5, 0.6; 0.8), VI = Rất quan trọng = (0.5, 0.7, 0.9; 0.9), và AI = Tuyệt đối quan trọng = (0.8, 0.9, 1.0; 0.9). Giá trị trọng số và trọng số trung bình của các tiêu chuẩn “WHATs” từ 03 người ra quyết định được xác định bởi phương trình (1) và được trình bày trong Bảng 1.

#### 4.2. Bước 2: Xác định giá trị “HOWs”-“WHATs”

Giá trị tỷ lệ mỗi liên hệ “HOWs”-“WHATs” được xác định bởi ra hội đồng ra quyết định thông qua sử dụng tập ngôn ngữ  $S = \{VL, L, M, H, VH\}$  trong đó VL = Rất thấp = (0.1, 0.2, 0.3; 0.6), L = Thấp = (0.2, 0.3, 0.4; 0.7), M = Trung bình = (0.3, 0.5, 0.7; 0.8), H = Cao = (0.5, 0.7, 0.9; 0.9), và VH = Rất cao = (0.8,

**Bảng 4. Giá trị tỷ lệ của các nhà cung cấp ứng với các tiêu chuẩn “HOW”**

“HOWs”	Nhà cung cấp xanh	Hội đồng ra quyết định			$r_{ij}$
		$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	
$H_1$	$NCC_1$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$NCC_2$	VH	H	VH	(0.70, 0.83, 0.97;0.90)
	$NCC_3$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$NCC_4$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
$H_2$	$NCC_1$	M	H	M	(0.37, 0.57, 0.77;0.80)
	$NCC_2$	H	H	VH	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$NCC_3$	L	M	M	(0.27, 0.43, 0.60;0.70)
	$NCC_4$	M	H	M	(0.37, 0.57, 0.77;0.80)
$H_3$	$NCC_1$	VH	H	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$NCC_2$	H	H	VH	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$NCC_3$	H	M	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$NCC_4$	L	M	M	(0.27, 0.43, 0.60;0.70)
$H_4$	$NCC_1$	H	M	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$NCC_2$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$NCC_3$	H	H	H	(0.50, 0.70, 0.90;0.90)
	$NCC_4$	H	VH	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
$H_5$	$NCC_1$	H	VH	VH	(0.70, 0.83, 0.97;0.90)
	$NCC_2$	L	H	M	(0.33, 0.50, 0.67;0.70)
	$NCC_3$	H	H	VH	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$NCC_4$	H	H	M	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
$H_6$	$NCC_1$	VH	H	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$NCC_2$	H	M	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)
	$NCC_3$	VH	H	H	(0.60, 0.77, 0.93;0.90)
	$NCC_4$	M	H	H	(0.43, 0.63, 0.83;0.80)

0.9, 1.0; 1.0).

Bảng 2 trình bày giá trị trung bình tỷ lệ “HOWs”-“WHATs” được tính bởi phương trình (2).

#### 4.3. Bước 3: Giá trị trung bình trọng số của “HOWs”

Bảng 3 trình bày giá trị trung bình trọng số của HOW” sử dụng phương trình (3).

#### 4.4. Bước 4: Đánh giá các nhà cung cấp xanh dựa trên các tiêu chuẩn “HOWs”

Sử dụng phương trình 4, giá trị tỷ lệ của các nhà cung cấp xanh ứng với mỗi tiêu chuẩn “HOWs” được trình bày trong Bảng 4.

#### 4.5. Bước 5: Xác định giá trị tỷ lệ trung bình có trọng số

Bảng 5 trình bày giá trị tỷ lệ trung bình trọng số sử dụng phương trình (5).

#### 4.6. Bước 6: Xác định $T^+$ , $T^-$ , $d_h^+$ và $d_h^-$

Bảng 6 xác định khoảng cách của các nhà cung cấp xanh từ  $S^+$  và  $S^-$  sử dụng phương trình (6) - (9).



**Bảng 5. Giá trị tỷ lệ trung bình có trọng số của mỗi tiêu chuẩn xanh**

Nhà cung cấp xanh	$T_h$
$NCC_1$	(0.135, 0.318, 0.619; 0.7)
$NCC_2$	(0.135, 0.315, 0.609; 0.7)
$NCC_3$	(0.122, 0.298, 0.591; 0.7)
$NCC_4$	(0.114, 0.283, 0.568; 0.7)

**Bảng 6. Đo lường khoảng cách của các nhà cung cấp xanh**

Các nhà cung cấp xanh	$d^+$	$d^-$
$NCC_1$	1.1656	0.7087
$NCC_2$	1.2600	0.6989
$NCC_3$	1.2701	0.6730
$NCC_4$	1.2730	0.6447

**Bảng 7. Hệ số chặt chẽ của các nhà cung cấp xanh**

Nhà cung cấp xanh	Hệ số chặt chẽ	Xếp hạng
$NCC_1$	0.3781	1
$NCC_2$	0.3568	2
$NCC_3$	0.3463	3
$NCC_4$	0.3362	4

#### 4.7. Bước 7: Xác định hệ số chặt chẽ và xếp hạng các lựa chọn

Bảng 7 trình bày hệ số chặt chẽ của các nhà cung cấp xanh sử dụng phương trình (10). Kết quả cho thấy nhà cung cấp xanh  $NCC_1$  là lựa chọn tốt nhất vì có hệ số chặt chẽ lớn nhất. Vì vậy, thứ tự của các nhà cung cấp xanh là  $NCC_1, NCC_2, NCC_3, NCC_4$ .

### 5. Kết luận

Nghiên cứu này đã phát triển mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp với phương pháp điểm lý tưởng TOPSIS và ứng dụng để đánh giá và phân nhóm nhà cung cấp xanh thông qua việc sử dụng các khả năng và tiêu chí sẵn sàng để cung cấp. Đây là một công cụ thiết thực cho lựa chọn và phân khúc nhà cung cấp xanh. Mô hình đề xuất đã được áp dụng để phân khúc các nhà cung cấp xanh của một công ty để minh họa cho khả năng ứng dụng của nó. Dựa trên kết quả thu được, công ty có thể xây dựng các chiến lược khác nhau để xử lý các phân khúc xanh khác nhau theo phương pháp đề xuất. Trong tương lai, mô hình này cũng có thể áp dụng để giải quyết các vấn đề ra quyết định ra tiêu chuẩn khác nhau trong thực tiễn. Ngoài ra, việc kết hợp mô hình triển khai chức năng chất lượng tích hợp với phương pháp điểm lý tưởng TOPSIS đã góp phần mở rộng phạm vi ứng dụng của mô hình triển khai chức năng chất lượng trong giải quyết các bài toán ra quyết định đa tiêu chuẩn trên thực tế.

---

## Tài liệu tham khảo:

- Awasthi, A., Chauhan, S.S. & Goyal, S.K. (2010), 'A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers', *International Journal of Production Economics*, 126(2), 370-378.
- Büyüközkan, G. & Çifçi, G. (2012), 'Evaluation of the green supply chain management practices: a fuzzy ANP approach', *Production Planning & Control*, 23, 405-418.
- Deng, X., Hu, Y., Deng, Y. & Mahadevan, S. (2014), 'Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers', *Expert Systems with Applications*, 41(1), 156-167.
- Do, A.D., Phan, H.D., Ha, D.L., Trinh, D.U., Le, T.N. & Nguyen, T.K. (2019), 'Quality Function Deployment Method under Interval Neutrosophic Environment for Sustainable Supplier Selection', *Asian Journal of Scientific Research*, 2(3), 352-360.
- Dursun, M. & Karsak, E.E. (2013), 'A QFD-based fuzzy MCDM approach for supplier selection', *Applied Mathematical Modelling*, 37(8), 5864-5875.
- Govindan, K., Khodaverdi, R. & Jafarian, A. (2013), 'A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach', *Journal of Cleaner production*, 47, 345-354.
- Hashemi, S.H., Karimi, A. & Tavana, M. (2015), 'An integrated green supplier selection approach with analytic network process and improved Grey relational analysis', *International Journal of Production Economics*, 159, 178-191.
- Heidarzade, A., Mahdavi, I. & Mahdavi-Amiri, N. (2016), 'Supplier selection using a clustering method based on a new distance for interval type-2 fuzzy sets: A case study', *Applied Soft Computing*, 38, 213-231.
- Hsu, C.W. & Hu, A.H. (2009), 'Applying hazardous substance management to supplier selection using analytic network process', *Journal of cleaner production*, 17(2), 255-264.
- Kilinci, O. & Onal, S.A. (2011), 'Fuzzy AHP approach for supplier selection in a washing machine company', *Expert systems with Applications*, 38(8), 9656-9664.
- Kumar, A., Jain, V. & Kumar, S. (2014), 'A comprehensive environment friendly approach for supplier selection', *Omega*, 42(1), 109-123.
- Lee, J., Cho, H. & Kim, Y.S. (2015), 'Assessing business impacts of agility criterion and order allocation strategy in multi-criteria supplier selection', *Expert Systems with Applications*, 42(3), 1136-1148.
- Lima-Junior, F.R. & Carpinetti, L.C.R. (2016), 'A multicriteria approach based on fuzzy QFD for choosing criteria for supplier selection', *Computers & Industrial Engineering*, 101, 269-285.
- Memon, M.S., Lee, Y.H. & Mari, S.I. (2015), 'Group multi-criteria supplier selection using combined grey systems theory and uncertainty theory', *Expert Systems with Applications*, 42(21), 7951-7959.
- Tavana, M., Yazdani, M. & Caprio, D.D. (2016), 'An application of an integrated ANP-QFD framework for sustainable supplier selection', *International Journal of Logistics Research and Applications*, DOI: <http://doi.org/10.1080/13675567.2016.1219702>.
- Tseng, M.L. & Chiu, A.F.S. (2013), 'Evaluating firm's green supply chain management in linguistic preferences', *Journal of Cleaner Production*, 4, 22-31.
- Wang, K. Q., Liu, H. C., Liu, L. & Huang, J. (2017), 'Green supplier evaluation and selection using cloud model theory and the QUALIFLEX method', *Sustainability*, 9(5), 688.
- Yazdani, M., & Payam, A.F. (2015), 'A comparative study on material selection of microelectromechanical systems electrostatic actuators using Ashby, VIKOR and TOPSIS', *Materials & Design (1980-2015)*, 65, 328-334.
- Yazdani, M., Hashemkhani Zolfani, S. & Zavadskas, E.K. (2016), 'New integration of MCDM methods and QFD in the selection of green suppliers', *Journal of Business Economics and Management*, 17(6), 1097-1113.
- Zimmermann, H.J. (1991), *Fuzzy Set Theory and its Applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston.