

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH FUZZY - TOPSIS TRONG ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG THU HÚT FDI ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG: NGHIÊN CỨU TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

THE APPLICATION OF FUZZY-TOPSIS TO EVALUATE THE POTENTIAL FOR ATTRACTING FDI TOWARD SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A CASE STUDY IN DANANG CITY

Ngày nhận bài: 23/05/2025

Ngày nhận bản sửa: 09/10/2025

Ngày chấp nhận đăng: 13/10/2025

Ngô Thị Minh Thư, Vũ Khánh Linh, Nguyễn Hồ Thành Đạt

TÓM TẮT

Với tầm nhìn thúc đẩy dòng vốn FDI cùng các mục tiêu tăng trưởng kinh tế - xã hội bền vững, bài toán đặt ra cho các nhà hoạch định chính sách của TP. Đà Nẵng là làm sao đánh giá khách quan và chính xác tiềm năng thu hút FDI của từng khu vực trên địa bàn, từ đó, xây dựng chiến lược khai thác và phân bổ hiệu quả nguồn lực. Vì vậy, nghiên cứu này đề xuất mô hình ra quyết định đa tiêu chí tích hợp lý thuyết tập mờ là Fuzzy-TOPSIS nhằm xếp hạng tiềm năng thu hút FDI định hướng bền vững của bốn cụm kinh tế trọng điểm thuộc hai vành đai chiến lược Bắc - Nam, gồm: Cụm Công nghiệp Công nghệ cao, Cụm Cảng biển - Logistics, Cụm Đổi mới sáng tạo và Cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC. Kết quả cho thấy Cụm Công nghiệp CNC có tiềm năng cao nhất, tiếp đến là Cụm Cảng biển - Logistics, Cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC và cuối cùng là Cụm Đổi mới sáng tạo. Những phát hiện này phù hợp với định hướng phát triển của thành phố, qua đó khẳng định tính ứng dụng của mô hình và đóng góp thiết thực vào chính sách thu hút FDI bền vững.

Từ khóa: Fuzzy TOPSIS; FDI; Phát triển bền vững; Lý thuyết tập mờ; Mô hình ra quyết định đa tiêu chí; Đà Nẵng.

ABSTRACT

With a vision to promote FDI inflows alongside sustainable development (SD) goals, policymakers in Danang City face the challenge of how to objectively and accurately evaluate the FDI potential of individual local areas, thereby formulating strategies to effectively allocate and utilize resources. To address this, the study proposes a Fuzzy-based multi-criteria decision-making model, named Fuzzy-TOPSIS, to assess and rank the FDI potential of four major economic clusters in Da Nang: the High-Tech Industry Cluster, the Seaport-Logistics Cluster, the Innovation Cluster, and the High-Tech Agriculture Cluster. The results show that the High-Tech Industry Cluster holds the highest potential for attracting sustainable FDI, followed by the Seaport-Logistics Cluster, the High-Tech Agriculture Cluster, and finally, the Innovation Cluster. These findings derived from Fuzzy-TOPSIS align closely with the city's development strategy, thereby affirming the applicability of the model, and its practical value in informing FDI policymaking.

Keywords: Fuzzy TOPSIS; FDI; Sustainable development; Fuzzy set; Multi-criteria decision making model; Danang city.

1. Giới thiệu

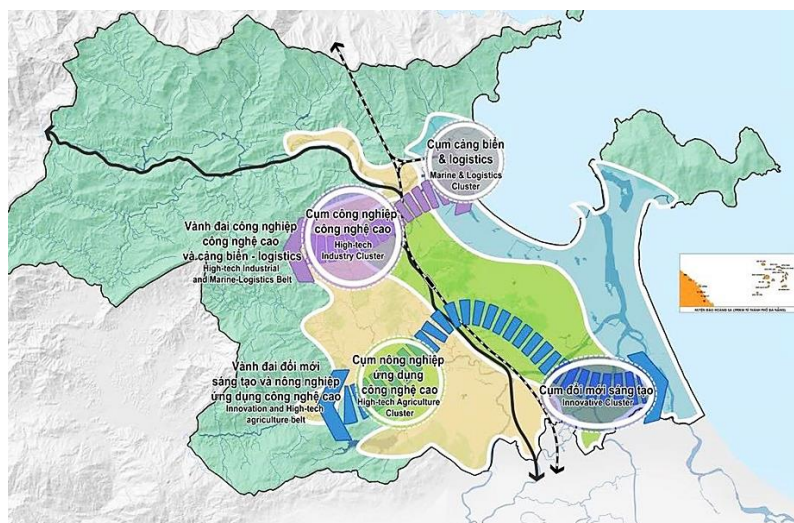
Nhiều năm trở lại đây, đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam. Không chỉ góp phần tăng thu ngân sách, FDI còn thúc đẩy chuyển dịch cơ cấu kinh tế, nâng cao năng suất lao động, tạo việc làm, và hỗ trợ

chuyên giao công nghệ, kỹ năng quản lý (Tổng cục thống kê, 2022). Tại Việt Nam, TP. Đà Nẵng đã nổi lên là một điểm đến hấp dẫn của dòng vốn FDI trong những năm gần đây, với hơn 1.000 dự án từ 45 quốc gia và vùng lãnh thổ, tổng vốn đăng ký đạt khoảng 4 tỷ USD tính đến tháng 5/2023. Thành phố liên tục được đánh

giá cao về môi trường đầu tư, dẫn đầu cả nước về Chỉ số năng lực cạnh tranh cấp tỉnh và đang đặt mục tiêu thu hút 7 tỷ USD vốn FDI trong giai đoạn 2021-2030 (UBND TP. Đà Nẵng, 2021). Song song với đó, TP. Đà Nẵng cũng thể hiện cam kết mạnh mẽ với mục tiêu phát triển bền vững của Quốc gia, không chỉ thu hút FDI vào nhiều lĩnh vực kinh tế trọng điểm, mà còn ưu tiên các nhà đầu tư nước ngoài (NĐTNN) có trách nhiệm xã hội cao, nhằm tập trung nâng cao chất lượng lao động và chuyển giao công nghệ sạch (Đặng Vinh, 2019).

Cụ thể, theo Đề án đẩy mạnh thu hút đầu tư vào thành phố giai đoạn 2021-2025, tầm nhìn đến năm 2030, TP. Đà Nẵng đã xác định các lĩnh vực ưu tiên thu hút FDI là Công nghiệp Công nghệ cao (CNC), Nông nghiệp CNC, Logistics (Gắn với cảng biển và sân bay) và

Khởi nghiệp đổi mới sáng tạo (IPA Đà Nẵng, 2023). Cũng theo nội dung điều chỉnh Quy hoạch chung và phân khu chức năng cho cả thành phố đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, Đà Nẵng định hướng phát triển kinh tế - xã hội dựa trên hai vành đai chiến lược ở phía Bắc và phía Nam gắn liền với bốn cụm kinh tế là Cụm Công nghiệp CNC, Cụm Cảng biển - Logistic, Cụm Đổi mới sáng tạo, và Cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC (Hình 1). Với tầm nhìn và mục tiêu đã được xác định rõ ràng, thách thức đặt ra đối với các nhà hoạch định chính sách là làm thế nào để đánh giá một cách khách quan và chính xác tiềm năng thu hút FDI tại từng khu vực. Từ đó, xây dựng chiến lược khai thác hiệu quả và phân bổ hợp lý các nguồn lực, nhằm đảm bảo dòng vốn FDI được duy trì bền vững, đóng góp tích cực vào tăng trưởng kinh tế - xã hội toàn diện của thành phố trong dài hạn.



Hình 1. Hai vành đai phát triển kinh tế và các Cụm việc làm tại TP. Đà Nẵng

Nguồn: Đinh Thế Vinh (2020)

Về mặt lý thuyết, ngày càng có nhiều công trình nghiên cứu được thực hiện nhằm làm rõ động lực và yếu tố ảnh hưởng đến quyết định

lựa chọn địa điểm đầu tư FDI trên phạm vi toàn cầu (Wei và Christodoulou, 1997; Buckley và Casson, 2019). Các nghiên cứu chỉ ra rằng

dòng vốn FDI có xu hướng tập trung vào những địa phương và khu vực không chỉ sở hữu tiềm năng tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ và sự ổn định về thể chế chính trị - pháp lý, mà còn thể hiện cam kết rõ ràng đối với trách nhiệm môi trường và xã hội (Goerzen và cộng sự, 2014; Escrig-Olmedo và cộng sự, 2017). Điều này càng nhấn mạnh tầm quan trọng của việc phân tích và đánh giá dòng chảy FDI từ góc nhìn vi mô, với trọng tâm là các lợi thế đặc thù về phát triển bền vững tại từng địa phương.

Tuy nhiên, theo Nielsen và cộng sự (2017), hiện nay vẫn chưa có một mô hình có khả năng đánh giá toàn diện về tiềm năng thu hút FDI ở cấp độ địa phương và tại các nền kinh tế đang phát triển như Việt Nam. Các mô hình ra quyết định đa tiêu chí (ĐTC) như AHP hay TOPSIS, tuy được ứng dụng rộng rãi, nhưng còn nhiều hạn chế do chưa phản ánh đầy đủ thực tế ra quyết định vốn tồn tại sự không chắc chắn và mơ hồ trong suy nghĩ của con người (Nguyen và cộng sự, 2023). Để khắc phục điều đó, một mô hình ra quyết định ĐTC tích hợp Lý thuyết tập mờ (Fuzzy Set Theory) là Fuzzy-TOPSIS đã được đề xuất như một công cụ hỗ trợ ra quyết định, thông qua các biến ngôn ngữ và Hệ số mờ trong việc xếp hạng các tiêu chí và phương án, từ đó cải thiện tính khách quan và độ chính xác trong phân tích dữ liệu ra quyết định (Trần Thị Thắm và cộng sự, 2019). Điều này đặc biệt quan trọng khi các yêu cầu về phát triển bền vững ngày càng trở nên đa dạng và được nhấn mạnh hơn trong các quyết định liên quan đến FDI (Escrig-Olmedo và cộng sự, 2017; Aust và cộng sự, 2020).

Nhóm tác giả, vì vậy, lựa chọn nghiên cứu đề tài “Ứng dụng mô hình Fuzzy - TOPSIS để đánh giá tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững: nghiên cứu tại TP. Đà Nẵng”. Mục tiêu của nghiên cứu là áp dụng mô hình Fuzzy-TOPSIS để đánh giá và so sánh tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững của các khu vực bao gồm Cụm Công nghiệp CNC, Cụm Cảng biển - Logistic, Cụm

Đổi mới sáng tạo, và Cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC. Cụ thể, mô hình giúp xác định trọng số của các tiêu chí ảnh hưởng đến quyết định đầu tư, và đo lường mức độ đáp ứng của từng khu vực, từ đó xác định địa điểm có tiềm năng FDI bền vững cao nhất... Nghiên cứu không chỉ góp phần cung cấp công cụ hỗ trợ ra quyết định đầu tư FDI ở cấp độ địa phương mà còn đưa ra nhiều hàm ý về chính sách cho TP. Đà Nẵng để cải thiện hiệu quả thu hút nguồn vốn FDI hướng đến mục tiêu phát triển bền vững.

2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Lý thuyết tập mờ (Fuzzy Set Theory)

Trong thực tiễn đầy biến động và thông tin thường không đầy đủ hoặc quá đa dạng, quá trình tư duy và ra quyết định lựa chọn của con người thường bị chi phối bởi kinh nghiệm cá nhân hoặc các quy tắc ra quyết định như ưu tiên chọn phương án đầu tiên thỏa mãn kỳ vọng, né tránh rủi ro, hoặc duy trì sự đồng thuận nhóm (Dyer và cộng sự, 1992; Tsaur và cộng sự, 2002; Govindan và cộng sự, 2015). Nhằm khắc phục những hạn chế này, Zadeh (1965) đã phát triển Lý thuyết tập mờ (Fuzzy Set Theory - FST), một logic toán học cho phép các phần mềm biểu diễn và định lượng sự mơ hồ và không chắc chắn thông qua việc sử dụng các biến ngôn ngữ và hệ số mờ (Rostamzadeh và Sofian, 2011).

Theo đó, biến ngôn ngữ là những đại lượng có giá trị được biểu đạt dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên, và mỗi biến ngôn ngữ như vậy được gắn với một hệ số mờ (Bottani và Rizzi, 2006; Singh và Benyoucef, 2011). Về bản chất, một hệ số mờ là một hàm xác định trên tập số thực dương, biểu diễn mức độ thuộc về ($\mu_A(x)$) của một phần tử x đối với một tập mờ A (Singh và Benyoucef, 2011). Điều này là bởi, không giống như logic nhị phân, Lý thuyết tập mờ

không ràng buộc sự thuộc về ở hai trạng thái là “có” hoặc “không”, mà cho phép phần tử x có mức độ thuộc về linh hoạt trong khoảng liên tục từ 0 đến 1. Nói cách khác, khi giá trị $\mu_A(x)$ càng tiến gần đến 1, mức độ thuộc về của x với tập A càng cao, và ngược lại (Bottani và Rizzi, 2006).

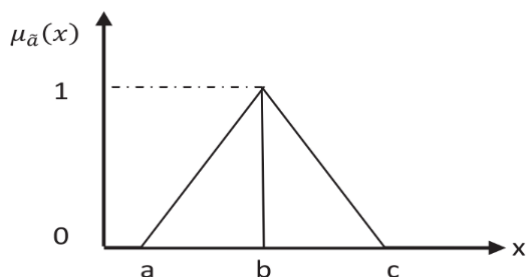
Bảng 2. Biến ngôn ngữ và hệ số mờ tam giác

Mức độ thỏa mãn các phương án		Mức độ quan trọng của các tiêu chí	
Biến ngôn ngữ	Hệ số mờ tam giác	Biến ngôn ngữ	Hệ số mờ tam giác
Rất kém (RK)	(0; 0; 1)	Rất kém quan trọng (RKQT)	(0; 0; 0,1)
Kém (K)	(0; 1; 3)	Kém quan trọng (KQT)	(0; 0,1; 0,3)
Kém vừa phải (KVP)	(1; 3; 5)	Kém quan trọng vừa phải (KQTVP)	(0,1; 0,3; 0,5)
Bình thường (BT)	(3; 5; 7)	Trung bình (TB)	(0,3; 0,5; 0,7)
Tốt vừa phải (TVP)	(5; 7; 9)	Quan trọng vừa phải (QTVP)	(0,5; 0,7; 0,9)
Tốt (T)	(7; 9; 10)	Quan trọng (QT)	(0,7; 0,9; 1)
Rất tốt (RT)	(9; 10; 10)	Rất quan trọng (RQT)	(0,9; 1; 1)

Ví dụ, trong nghiên cứu này, các biến ngôn ngữ như “Tốt vừa phải” hay “Quan trọng vừa phải”, được gắn với một hệ số mờ tam giác, có dạng $a\sim(a, b, c)$, với a, b, c là các số thực nằm trong khoản $[a; c]$ và $a < b < c$ (Bảng 1). Theo đó, độ rộng của khoảng $[a; c]$ phản ánh mức độ mơ hồ khác nhau: khoảng cách giữa hai hằng số a và c càng rộng thì mức độ mơ hồ càng lớn, cho thấy sự không chắc chắn trong nhận

định của người ra quyết định; ngược lại, khoảng hẹp hơn thể hiện tính khách quan và độ chắc chắn lớn hơn (Sodhi và Prabhakar, 2012).

Hình 2 minh họa hệ số mờ tam giác $a\sim(a, b, c)$; trong đó, b là điểm mà phần tử x đạt mức độ thuộc về cao nhất ($\mu_A(x) = 1$), còn tại hai đầu mút a và c đại diện cho mức độ thuộc về là thấp nhất ($\mu_A(x) = 0$).



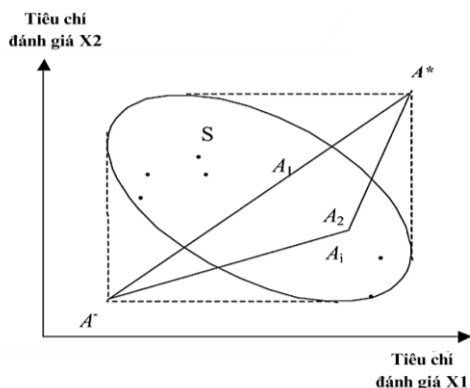
Hình 2. Hệ số mờ tam giác

Trong một nỗ lực giải thích ý tưởng đằng sau việc sử dụng biến ngôn ngữ thay vì các thang đo định lượng, Javanbarg và cộng sự (2012) nhận định rằng ngôn ngữ tự nhiên cho phép người ra quyết định thể hiện các lập luận hay thông điệp chính xác hơn, đồng thời góp phần giảm thiểu sự không chắc chắn và tính chủ quan trong các tình huống phức tạp, thông tin chưa rõ ràng và đầy đủ. Lý thuyết tập mờ, vì vậy, đã được ứng dụng rộng rãi nhằm khắc phục những hạn chế đã được nhắc đến của các mô hình ra quyết định ĐTC nói chung và TOPSIS nói riêng.

2.1.2. Mô hình ra quyết định đa tiêu chí TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS, được đề xuất bởi Hwang và Yoon (1981), là một mô hình ra quyết định ĐTC nhằm xếp hạng và lựa chọn phương án tối ưu dựa trên một tập hợp tiêu chí định sẵn. Mô hình này dựa trên nguyên lý rằng phương án lý tưởng cần đồng thời (1) gần nhất với Giải pháp lý tưởng dương (PIS - Positive Ideal Solution) và (2) xa nhất so với Giải pháp lý tưởng âm (NIS - Negative Ideal Solution) (Salih và cộng sự, 2019). Theo đó, PIS đại diện cho phương án tối ưu nhất, thỏa mãn tối đa kỳ vọng của

người ra quyết định về tất cả tiêu chí; ngược lại, NIS thể hiện phương án đạt giá trị kém nhất ở mọi tiêu chí.



Hình 3. Khoảng cách trong không gian giữa PIS và NIS đến các giải pháp

Nguồn: Tsaur và cộng sự (2002)

Nguyên lý của TOPSIS được minh họa trong **Hình 3**, với A^* và A' lần lượt đại diện cho PIS và NIS, trong khi A_1, A_2, \dots, A_i là các phương án được đánh giá dựa trên hai tiêu chí là X_1 và X_2 . Dựa trên **Hình 3**, có thể thấy A_1 gần hơn so với PIS và NIS so với A_2 ; tuy nhiên, việc ra quyết định lựa chọn A_1 không chỉ đơn giản dựa vào khoảng cách hình học đơn thuần, mà thay vào đó, TOPSIS sử dụng khái niệm Hệ số gần gũi (Closeness Coefficient - CC) nhằm đo lường khoảng cách của mỗi phương án đến PIS và NIS. Phương án nào có giá trị CC cao hơn sẽ được xếp hạng ưu tiên cao hơn và ngược lại (Tsaur và cộng sự, 2002). Cách tính hệ số CC sẽ được trình bày trong phần sau.

Bên cạnh cách tiếp cận trực quan nói trên, TOPSIS sở hữu nhiều ưu điểm vượt trội so với các mô hình ra quyết định ĐTC khác. Cụ thể, TOPSIS ít bị ảnh hưởng bởi số lượng phương án được xem xét, và có khả năng duy trì sai số xếp hạng ở mức thấp ngay cả khi có sự thay đổi về số lượng tiêu chí hoặc phương án (Behzadian và cộng sự, 2012).

Tuy nhiên, một hạn chế lớn của TOPSIS cũng như các mô hình ra quyết định ĐTC khác đó là sự phụ thuộc vào thang đo định lượng, với giả định về một môi trường lý tưởng trong

đó đáp viên đưa ra đánh giá với sự chắc chắn và chính xác tuyệt đối. Giả định này, mặc dù vậy, không hoàn toàn phản ánh đúng thực tế. Nhằm khắc phục điểm yếu này TOPSIS, đã được các nhà khoa học kết hợp với logic của Lý thuyết tập mờ, qua đó dẫn đến sự ra đời của mô hình tích hợp Fuzzy-TOPSIS (Năđăban và cộng sự, 2016).

Khác với TOPSIS, Fuzzy-TOPSIS thay thế thang đo định lượng bằng các biến ngôn ngữ và hệ số mờ có trọng số. Trong mô hình tích hợp Fuzzy-TOPSIS, tầm quan trọng của từng tiêu chí và mức độ thỏa mãn của các phương án được đánh giá bằng các biến ngôn ngữ, sau đó được chuyển đổi thành hệ số mờ tương ứng (**Bảng 1**). Các phương án được xếp hạng dựa trên khoảng cách đến Giải pháp tối ưu tích cực mờ (Fuzzy-PIS) và Giải pháp tối ưu tiêu cực mờ (Fuzzy-NIS), với phương án lý tưởng là phương án gần Fuzzy-PIS nhất và xa Fuzzy-NIS nhất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập dữ liệu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp chuyên gia để thu thập dữ liệu. Cụ thể, nhóm tác giả tiến hành phỏng vấn ba chuyên gia là những người có kiến thức, kinh nghiệm làm việc, và chuyên môn liên quan đến FDI. Thông tin về đơn vị, lĩnh vực công tác và chức vụ của các chuyên gia được cung cấp trong **Bảng 2** sau đây. Vì lý do bảo mật, thông tin cá nhân về ba chuyên gia không được tiết lộ, và thay vào đó được ký hiệu là CG_1, CG_2 và CG_3 .

Mặc dù chưa có ngưỡng cụ thể nào đảm bảo tỷ lệ phản hồi tối ưu trong các nghiên cứu áp dụng mô hình ra quyết định ĐTC mờ, một số nghiên cứu gần đây khuyến nghị sử dụng cỡ mẫu nhỏ (Dang và cộng sự, 2019). Đối với Fuzzy TOPSIS, nhiều tác giả đề xuất lựa chọn cỡ mẫu từ 3-5 chuyên gia, phù hợp với kỹ thuật phân tích và tính chất mô phỏng của phương pháp này (Tanveer và cộng sự, 2023).

Bảng 3. Các tiêu chí đánh giá tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững

Kí hiệu	Đơn vị công tác	Loại hình DN	Chức vụ
CG ₁	Công ty Obayashi Việt Nam	Công ty trách nhiệm hữu hạn ngoài Nhà nước	Giám đốc dự án
CG ₂	Văn phòng đại diện Everfit Technologies Inc. tại TP. Đà Nẵng	Văn phòng đại diện của tổ chức nước ngoài	Giám đốc điều hành
CG ₃	Sở Kế hoạch và Đầu tư TP. Đà Nẵng (nay là Sở Tài Chính)	Đơn vị hành chính, đơn vị sự nghiệp	Chuyên viên phòng Doanh nghiệp

Dữ liệu được thu thập thông qua phỏng vấn trực tiếp bằng bảng câu hỏi, nhằm đảm bảo đáp viên hiểu rõ về mục tiêu nghiên cứu và cấu trúc đặc biệt của bảng câu hỏi. Sau khi thu thập, dữ liệu được phân tích dựa theo 8 bước của mô hình tích hợp Fuzzy-TOPSIS (Sun, 2010; Torlak và cộng sự, 2011).

2.2.2. Phân tích dữ liệu theo mô hình Fuzzy TOPSIS

a) Bước 1: Xác định các biến ngôn ngữ và hệ số mờ tam giác

Dựa trên các công bố khoa học liên quan và ý kiến của chuyên gia, nhóm tác giả đề xuất 05 tiêu chí để đánh giá tiềm năng của các địa điểm trong thu hút FDI hướng đến phát triển bền vững, bao gồm: Cơ sở hạ tầng xanh (C1); Vận tải phát thải khí cacbon thấp (C2); Quản lý chất thải bền vững (C3); Công nghệ sản xuất thân thiện với môi trường (C4) và Hành lang pháp lý về bảo vệ môi trường (C5). **Bảng 3** dưới đây mô tả cụ thể về nội dung của từng tiêu chí.

Bảng 4. Các tiêu chí đánh giá tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững

Tiêu chí	Mô tả	Nguồn
Cơ sở hạ tầng xanh (C1)	Hệ thống liên kết các khu vực tự nhiên và bán tự nhiên, như công viên và rừng đô thị, được thiết kế nhằm cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái thiết yếu.	Chatzime ntor và cộng sự (2020)
Vận tải phát thải khí cacbon thấp (C2)	Hệ thống vận tải bền vững được đặc trưng bởi việc sử dụng các thiết bị và phương tiện có mức phát thải khí carbon thấp hoặc bằng không, đồng thời gắn liền với các chính sách đầu tư vào năng lượng tái tạo, năng lượng sạch và các giải pháp phát triển bền vững.	De Beule và cộng sự, (2022); Kapuria và Singh (2021)
Quản lý chất thải bền vững (C3)	Tối thiểu hóa xử lý rác thải hay chất gây hại theo phương pháp truyền thống, và tối đa hóa việc tái sử dụng, tái chế hoặc tái tạo năng lượng từ các chất thải nhằm bảo tồn nguồn lực cho tương lai.	Cucchiella và cộng sự (2017)
Công nghệ sản xuất thân thiện với môi trường (C4)	Công nghệ sản xuất thân thiện môi trường góp phần giảm ô nhiễm, tiết kiệm nguyên vật liệu và tài nguyên, cho phép tái chế phần lớn chất thải và xử lý hiệu quả các chất thải không thể tái chế ở mức chấp nhận được.	Lafferty và Eckerberg (2013)
Hành lang pháp lý về bảo vệ môi trường (C5)	Mức độ chặt chẽ trong các tiêu chuẩn kiểm soát môi trường qua các chính sách môi trường khác nhau, như thuế môi trường và thuế Carbon, hay chính sách kiểm soát phát thải.	De Beule và cộng sự (2022)

b) Bước 2: Chuyển đổi các biến ngôn ngữ thành hệ số mờ tam giác và xây dựng ma trận Quyết định mờ (QĐM)

Một nhóm gồm k chuyên gia $CG_k = \{CG_1, CG_2, CG_3\}$ sẽ sử dụng các biến ngôn ngữ để đánh giá tầm quan trọng của các tiêu chí, và mức độ thỏa mãn của từng địa điểm với mỗi tiêu chí đã cho. Những biến ngôn ngữ này sau đó được chuyển đổi thành các hệ số mờ tam giác, như được trình bày trong **Bảng 1**.

Giả sử, có m phương án $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ được đánh giá theo n tiêu chí $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, đánh giá của chuyên gia thứ k cho mức độ quan trọng của tiêu chí n được biểu diễn bằng hệ số mờ tam giác có dạng $\tilde{x}_{kn} = (a_{kn}, b_{kn}, c_{kn})$. Tương tự, đánh giá của chuyên gia thứ k về mức độ thỏa mãn của địa điểm thứ m đối với tiêu chí thứ n được biểu diễn bằng hệ số mờ có dạng $\tilde{x}_{kmn} = (a_{kmn}, b_{kmn}, c_{kmn})$.

Sau đó, hệ số mờ tam giác trung bình \tilde{x}_{mn} của các đánh giá về mức độ thỏa mãn của mỗi địa điểm được xác định bằng phương trình số (1) dưới đây.

$$\tilde{x}_{mn} = (a_{mn} = \sqrt[k]{\prod_{k=1}^K a_{kmn}}; b_{mn} = \sqrt[k]{\prod_{k=1}^K b_{kmn}}; c_{mn} = \sqrt[k]{\prod_{k=1}^K c_{kmn}}) \quad (1)$$

Kết quả tính toán hệ số mờ tam giác trung bình được dùng để xây dựng ma trận quyết định mờ tổng hợp (D), được minh họa thông qua phương trình số (2).

$$\tilde{D} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2)$$

Trong đó, $\tilde{x}_{mn} = (a_{mn}, b_{mn}, c_{mn})$

c) Bước 3: Xác định vector trọng số

W_n là các vector trọng số của n tiêu chí đã cho, thu được bằng cách lấy hệ số mờ tam giác

trung bình của các đánh giá từ chuyên gia về mức độ quan trọng của các tiêu chí, theo phương trình (3) dưới đây.

$$\tilde{w}_n = \frac{1}{k} \left(\sum_{k=1}^K w_{kn} \right), \text{ với } w_{kn} = \tilde{x}_{kn} = (a_{kn}, b_{kn}, c_{kn}) \quad (3)$$

d) Bước 4: Chuẩn hóa ma trận QĐM

Ma trận QĐM chuẩn hóa (R^{\sim}) được thực hiện bằng cách chuyển đổi giá trị của mỗi tiêu chí vào khoảng giá trị $[0; 1]$. Đối với dữ liệu mờ được biểu diễn bằng các số hệ mờ tam giác \tilde{x}_{kmn} , quá trình chuẩn hóa được thực hiện dựa trên phương trình (4).

$$R^{\sim} = [r_{mn}]_{m \times n}, \text{ với } r_{mn} = \left(\frac{a_{mn}}{c_n^+}, \frac{b_{mn}}{c_n^+}, \frac{c_{mn}}{c_n^+} \right); \text{ Trong đó, } c_n^+ = \max_n(c_{mn}) \quad (4)$$

e) Bước 5: Chuẩn hóa ma trận QĐM có trọng số

Tiếp theo, thực hiện phép nhân trọng số của mỗi tiêu chí với các hệ số mờ tam giác trong ma trận QĐM chuẩn hóa đã được xây dựng ở bước 4, để thu được ma trận QĐM có trọng số, theo phương trình (5) dưới đây.

$$\tilde{K} = [\tilde{K}_{mn}]_{n \times m}; \text{ với } \tilde{K}_{mn} = r_{mn} \otimes \tilde{w}_n \quad (5)$$

f) Bước 6: Xác định nghiệm mờ dương lý tưởng (FPIS, A^*) và nghiệm mờ âm lý tưởng (FNIS, A^-)

Dựa trên Ma trận QĐM chuẩn hóa có trọng số, FPIS và NPIS đối với mỗi tiêu chí, được xác định theo các phương trình (6) và (7).

$$A_n^* = \frac{\max}{\forall m} (k_{mn}^V); A_n^- = \frac{\min}{\forall m} (k_{mn}^V) \quad (7)$$

g) Bước 7: Xác định khoảng cách Euclidian giữa A_i^* và A_i^- cho từng giải pháp thay thế

Khoảng cách Euclidean được sử dụng để đo lường khoảng cách giữa các nghiệm lý tưởng mờ dương và âm lý tưởng của mỗi phương án. Để tính toán khoảng cách này, ta cần xác định khoảng cách theo từng tiêu chí n của mỗi địa điểm m . Sau đó, tổng khoảng cách trên toàn bộ

các tiêu chí được tính theo phương trình (8) và (9):

$$d_m^* = \sum_{n=1}^n \sqrt{\frac{1}{3} \left\{ (a_{mn}^V - A_n^*) + (b_{mn}^V - A_n^*) + (c_{mn}^V - A_n^*) \right\}}$$

$$(a_{mn}^V, b_{mn}^V, c_{mn}^V) \in \tilde{k}_{mn} \quad (8)$$

$$d_m^- = \sum_{n=1}^n \sqrt{\frac{1}{3} \left\{ (a_{mn}^V - A_n^-) + (b_{mn}^V - A_n^-) + (c_{mn}^V - A_n^-) \right\}}$$

$$(a_{mn}^V, b_{mn}^V, c_{mn}^V) \in \tilde{k}_{mn} \quad (9)$$

h) Bước 8: Tính toán hệ số gần gũi (Closeness Coefficient - CC) của từng giải pháp

Hệ số gần gũi (Closeness Coefficient - CC) của từng giải pháp được tính theo phương trình (10) sau

$$cc_m = \frac{d_m^-}{d_m^* + d_m^-}, \quad (14)$$

Các địa điểm sẽ được xếp hạng về tiềm năng thu hút FDI dựa trên kết quả tính CC.

3. Kết quả và đánh giá

3.1. Kết quả

Dựa trên kết quả tính CC của các địa điểm, một địa điểm có CC càng cao hoặc càng gần bằng 01 nhất thì địa điểm đó có khoảng cách càng gần với FPIS và càng xa với FNIS. Hay nói cách khác, địa điểm đó có có tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững càng cao.

Bảng 5. Hệ số chặt chẽ và xếp hạng tiềm năng thu hút FDI của các địa điểm

Địa điểm	d_j^*	d_j^-	CC_j	Xếp hạng
A1	1,259	4,106	0,765	1
A2	1,431	3,938	0,734	2
A3	1,602	3,771	0,702	3
A4	1,946	3,429	0,638	4

Kết quả có được từ bảng 3 cho thấy xếp hạng về tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững của các địa điểm nghiên cứu như sau: Cụm Công nghiệp CNC (A1) > Cụm Cảng biển và Logistics (A2) > Cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC (A3) > Cụm Đổi mới sáng tạo (A4).

3.2. Đánh giá

Kết quả ứng dụng mô hình Fuzzy-TOPSIS để đánh giá tiềm năng thu hút FDI, được thể hiện trong **Bảng 4**, phần nào có sự tương đồng với định hướng thu hút FDI của TP. Đà Nẵng đối với các ngành kinh tế mũi nhọn và cụm kinh tế trọng điểm thời gian tới.

Cụm Công nghiệp CNC là lĩnh vực có nền móng vững chắc nhất tại TP. Đà Nẵng xét về nguồn lực, cũng như kinh nghiệm tổ chức và quản lý các dự án FDI có quy mô vốn lớn. Đồng thời, cụm này cũng đã được xác định là một trong ba trụ cột thu hút FDI nhằm thúc đẩy tăng trưởng kinh tế - xã hội bền vững của TP. Đà Nẵng trong giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Phú Dương, 2023). Tiềm năng thu hút FDI tại cụm Công nghệ CNC còn được phản ánh qua nhiều dữ liệu tích cực. Cụ thể, tính riêng trong 3 tháng đầu năm 2025, cụm công nghiệp CNC đã thu hút hơn 18 triệu USD vốn FDI từ 2 dự án mới được cấp phép. Nhìn xa hơn, lũy kế đến tháng 4 năm 2025, tại cụm công nghiệp CNC và các khu công nghiệp trên địa bàn thành phố đã ghi nhận tổng cộng 128 dự án FDI, với tổng vốn đăng ký hơn 2 tỷ USD (Hải Châu, 2025).

Đứng thứ 2 về tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững tại TP. Đà Nẵng là Cụm Cảng biển và Logistics. Đây là khu vực được các nhà đầu tư nước ngoài, đặc biệt từ Nhật Bản và Singapore, ưu tiên lựa chọn, chỉ sau các ngành công nghiệp và công nghệ thông tin (Hải Châu, 2023). Thành phố Đà Nẵng đã xác định Logistics là lĩnh vực ưu tiên thu hút FDI, đặc biệt trong bối cảnh thành phố đang

tập trung vào phát triển chuỗi dịch vụ cảng biển (Minh Hà, 2025).

Theo Đề án phát triển logistics giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, TP. Đà Nẵng đặt mục tiêu xây dựng hệ thống logistics hiện đại, bền vững, hướng tới trở thành trung tâm logistics quốc tế, với cảng Liên Chiểu giữ vai trò bển chính và cửa ngõ quốc tế (Hoàn Nhân, 2024). Đặc biệt, việc hình thành và thí điểm mô hình Khu Thương mại tự do gắn với cảng Liên Chiểu được kỳ vọng sẽ tạo động lực mạnh mẽ, đưa Đà Nẵng trở thành trung tâm trung chuyển và giao thương hàng hóa của vùng kinh tế trọng điểm miền Trung cũng như khu vực Đông Nam Á, qua đó thu hút mạnh mẽ dòng vốn FDI vào thành phố.

Cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC là địa điểm có tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững cao thứ ba tại TP. Đà Nẵng. Những năm gần đây, thu hút FDI vào các cụm nông nghiệp được Nhà nước đặc biệt quan tâm, với các cơ chế, chính sách và pháp luật ngày càng hoàn thiện. Nhờ vậy, tính đến cuối quý III/2024, tổng vốn FDI vào khu vực nông nghiệp đạt gần 5 tỷ USD, với khoảng 1.300 dự án đang hoạt động trên cả nước (Yến Anh, 2024). Tại Đà Nẵng, thành phố cũng đã triển khai nhiều chính sách hỗ trợ, tạo điều kiện kết nối với các đối tác đầu tư nước ngoài, đặc biệt là những đối tác giàu kinh nghiệm trong ứng dụng CNC trong nông nghiệp, như Hà Lan. Thành phố đặt mục tiêu trở thành đầu tàu về nông nghiệp CNC của khu vực miền Trung (Nguyễn Toàn, 2023).

Cuối cùng, Đổi mới sáng tạo là cụm có ít tiềm năng thu hút FDI nhất tại TP. Đà Nẵng dựa trên kết quả nghiên cứu. Điều này có thể lý giải bởi mức độ phát triển còn khiêm tốn của hoạt động nghiên cứu và đổi mới sáng tạo tại thành phố, nhất là khi so sánh với các trung tâm lớn tại miền Nam và miền Bắc. Tuy vậy, việc đẩy mạnh kết nối với các chuyên gia, tận dụng nguồn vốn, tài chính và công nghệ từ FDI sẽ là

bước khởi đầu quan trọng để hỗ trợ sự phát triển của hệ sinh thái đổi mới sáng tạo tại địa phương.

4. Kết luận

Nhìn chung, nghiên cứu này đã ứng dụng thành công mô hình tích hợp Fuzzy-TOPSIS để đánh giá tiềm năng thu hút FDI hướng đến phát triển bền vững tại các khu vực trên địa bàn TP. Đà Nẵng, dựa trên năm tiêu chí bền vững là: Cơ sở hạ tầng xanh, Hệ thống vận tải phát thải carbon thấp, Quản lý chất thải bền vững, Ứng dụng công nghệ sản xuất thân thiện với môi trường, và Hành lang pháp lý về bảo vệ môi trường. Cụ thể, kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng cụm Công nghiệp CNC là địa điểm có tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững cao nhất tại TP. Đà Nẵng, tiếp theo đó lần lượt là cụm Cảng biển và Logistics, cụm Nông nghiệp ứng dụng CNC, và cuối cùng là cụm Đổi mới sáng tạo.

Kết quả của nghiên cứu này có sự tương đồng với thực tế định hướng thu hút FDI tại TP. Đà Nẵng trong thời gian tới. Kết quả trên cũng khẳng định tính khả thi và ứng dụng thực tiễn cao của mô hình tích hợp Fuzzy-TOPSIS trong việc đánh giá và hỗ trợ ra quyết định đa tiêu chí, đặc biệt trong bối cảnh các chính quyền địa phương và nhà hoạch định chính sách cần cân nhắc giữa các mục tiêu phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường trong thu hút FDI.

Nghiên cứu đem lại nhiều ý nghĩa học thuật và mở ra những hàm ý về giải pháp đối với việc xây dựng các chính sách thu hút FDI hướng đến sự phát triển bền vững. Đầu tiên, nghiên cứu này góp phần hoàn thiện khung lý thuyết về mô hình tích hợp Fuzzy-TOPSIS và ứng dụng Fuzzy-TOPSIS. Kết quả nghiên cứu sẽ mang lại những tài liệu có giá trị tham khảo cho chương trình giảng dạy và nghiên cứu. Hơn nữa, đề tài kiến nghị nhiều giải pháp dựa trên kết quả nghiên cứu để hỗ trợ các cơ quan quản lý, các nhà làm chính sách, các nhà quản trị của các doanh nghiệp FDI xây dựng, bổ

sung và hoàn thiện chính sách thu hút FDI hiệu quả hơn nhằm hướng đến sự phát triển bền vững của thành phố.

Mặc dù có nhiều ưu điểm, việc áp dụng Fuzzy TOPSIS trong nghiên cứu này vẫn tồn tại một số hạn chế nhất định. Thứ nhất, các tiêu chí đánh giá về tiềm năng thu hút FDI định hướng phát triển bền vững chủ yếu được tổng hợp từ các nghiên cứu trước đây, điều này có thể đã bỏ qua một số tiêu chí quan trọng khác, phù hợp hơn với bối cảnh của TP. Đà Nẵng hiện nay. Thứ hai, dữ liệu của nghiên cứu này chủ yếu được thu thập từ ý kiến của các chuyên gia trong nước, chưa phản ánh đầy đủ góc nhìn từ các nhà đầu tư nước ngoài. Cuối cùng, mức độ khái quát hóa của nghiên cứu này còn hạn chế do chưa tập trung tập trung phân tích và đưa ra hàm ý cụ thể theo từng ngành nghề trong việc thu hút FDI định hướng bền vững.

Các nghiên cứu trong tương lai nên mở rộng và thảo luận thêm các tiêu chí đánh giá dựa trên việc thu thập và phân tích ý kiến từ các chuyên gia, bao gồm các nhà đầu tư FDI nước ngoài, hay những cá nhân chủ chốt tham gia xây dựng chính sách thu hút FDI của địa phương, nhằm đảm bảo tính toàn diện, khách quan và phù hợp với thực tiễn địa phương. Đồng thời, nghiên cứu cũng nên tập trung phân tích, làm rõ đặc điểm, yêu cầu và tiềm năng thu hút FDI bền vững theo từng ngành nghề, khu vực cụ thể, qua đó đề xuất các chính sách và giải pháp khả thi, sát với thực tế. Ngoài ra, nghiên cứu trong tương lai có thể mở rộng quy mô mẫu. Điều này là bởi sai số trong quyết định theo nhóm có xu hướng giảm, và chất lượng của quyết định được cải thiện khi số lượng thành viên tăng lên (Skulmoski và cộng sự, 2007).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aust Viktoria, Morais, A. I., & Pinto, I. (2020). How does foreign direct investment contribute to Sustainable Development Goals? Evidence from African countries. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118823. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118823>
- Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051-13069. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.05.056>
- Bottani, E., & Rizzi, A. (2006). A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(4), 294-308. <https://doi.org/10.1108/13598540610671743>
- Buckley, P., & Casson, M. (2019). Decision-making in international business. *Journal of International Business Studies*, 50, 1424-1439. <https://doi.org/10.1057/s41267-019-00244-6>
- Chatzimentor, A., Apostolopoulou, E., & Mazaris, A. D. (2020). A review of green infrastructure research in Europe: Challenges and opportunities. *Landscape and Urban Planning*, 198, 103775. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103775>
- Cucchiella, F., D'Adamo, I., & Gastaldi, M. (2017). Sustainable waste management: Waste to energy plant as an alternative to landfill. *Energy Conversion and Management*, 131, 18-31. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2016.11.012>
- Dang, V. T., Wang, J., & Dang, W. V. T. (2019). An integrated fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach to assess sustainable urban development in an emerging economy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2902. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162902>

- De Beule, F., Dewaelheyns, N., Schoubben, F., Struyfs, K., & Van Hulle, C. (2022). The influence of environmental regulation on the FDI location choice of EU ETS-covered MNEs. *Journal of Environmental Management*, 321, 115839. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115839>
- Dyer, J. S., Fishburn, P. C., Steuer, R. E., Wallenius, J., & Zionts, S. (1992). Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: the next ten years. *Management Science*, 38(5), 645-654. <https://doi.org/10.1287/mnsc.38.5.645>
- Đặng Vinh. (2019). Promoting foreign direct investment with environmental protection in Da Nang city. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ-Đại học Đà Nẵng*, 17(8), 21-26.
- Đình Thế Vinh. (2020, 12 tháng 10). Bức tranh chung về không gian đô thị, kinh tế - xã hội của thành phố Đà Nẵng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. *Báo Công An Đà Nẵng*. <https://cadn.com.vn/buc-tranh-chung-ve-khong-gian-do-thi-kinh-te-xa-hoi-cua-thanh-pho-da-nang-den-nam-2030-tam-nhin-den-nam-2045-post232839.html>
- Escrig-Olmedo, E., Rivera-Lirio, J. M., Muñoz-Torres, M. J., & Fernández-Izquierdo, M. Á. (2017). Integrating multiple ESG investors' preferences into sustainable investment: A fuzzy multicriteria methodological approach. *Journal of Cleaner Production*, 162, 1334-1345. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.143>
- Goerzen, A., Asmussen, C. G., & Nielsen, B. B. (2014). Global cities and multinational enterprise location strategy. In *Location of International Business Activities: Integrating Ideas from Research in International Business, Strategic Management and Economic Geography* (pp. 137-180). London: Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9781137472311_6
- Govindan, K., Khodaverdi, R., & Vafadarnikjoo, A. (2015). Intuitionistic fuzzy based DEMATEL method for developing green practices and performances in a green supply chain. *Expert Systems with Applications*, 42(20), 7207-7220. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.04.030>
- Hải Châu. (2023, 19 tháng 9). Liên tục đầu tư vào Đà Nẵng, Những Lĩnh vực nào đang hút vốn Doanh Nghiệp Nhật Bản?. *Tạp chí Doanh Nghiệp Việt Nam*. <https://doanhnghiepv.vn/doanh-nghiep/lien-tuc-dau-tu-vao-da-nang-nhung-linh-vuc-nao-dang-hut-von-doanh-nghiep-nhat-ban/20230919010125852>
- Hải Châu (2025, 15 tháng 4). Nhiều dự án 'trăm triệu USD' muốn đầu tư vào Đà Nẵng. *Tạp chí Doanh nghiệp Việt Nam*. <https://doanhnghiepv.vn/doanh-nghiep/nhieu-du-an-tram-trieu-usd-muon-dau-tu-vao-da-nang/20250415094728566>
- Hoàn Nhân. (2024, 14 tháng 11). Đà Nẵng hiện thực hóa mục tiêu trở thành trung tâm logistics. *Báo Đầu tư*. <https://baodautu.vn/da-nang-hien-thuc-hoa-muc-tieu-tro-thanh-trung-tam-logistics-d229886.html>
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Methods for multiple attribute decision making. In *Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey* (pp. 58-191). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9_3
- IPA Đà Nẵng. (2023). Báo cáo thường niên của Ban Xúc tiến và Hỗ trợ Đầu tư Đà Nẵng <https://drive.google.com/file/d/1VfeOBCLK4GiWnADymMLZ9ogToDADzKzo/view?usp=sharing>

- Javanbarg, M. B., Scawthorn, C., Kiyono, J., & Shahbodaghkhan, B. (2012). Fuzzy AHP-based multicriteria decision making systems using particle swarm optimization. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 960-966. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.07.095>
- Kapurja, C., & Singh, N. (2021). Determinants of sustainable FDI: A panel data investigation. *Management Decision*, 59(4), 877-911. <https://doi.org/10.1108/MD-01-2019-0064>
- Lafferty, W. M., & Eckerberg, K. (Eds.). (2013). *From the Earth Summit to Local Agenda 21: working towards sustainable development*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315066585>
- Minh Hà. (2025, 22 tháng 6). Đà Nẵng - điểm đến đầu tư hấp dẫn. *Báo Đầu tư*. <https://baodautu.vn/da-nang---diem-den-dau-tu-hap-dan-d306992.html>
- Nādāban, S., Dzitac, S., & Dzitac, I. (2016). Fuzzy TOPSIS: a general view. *Procedia computer science*, 91, 823-831. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.088>
- Nguyen, P.H., Tran, L. C., Nguyen, H. B. D., Ho, T. P. T., Duong, Q. A., & Tran, T. N. (2023). Unlocking the potential of open innovation through understanding the interrelationship among key determinants of FDI attractiveness. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(1), 100021. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100021>
- Nguyễn Toàn. (2023, 26 tháng 8). Đà Nẵng khó thu hút đầu tư vào vùng nông nghiệp công nghệ cao. *Báo Đầu tư*. <https://baodautu.vn/da-nang-kho-thu-hut-dau-tu-vaovung-nong-nghiep-cong-nghe-cao-d196930.html>
- Nielsen, B. B., Asmussen, C. G., & Weatherall, C. D. (2017). The location choice of foreign direct investments: Empirical evidence and methodological challenges. *Journal of World Business*, 52(1), 62-82. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2016.10.006>
- Phú Dương. (2023, 25 tháng 11). Đà Nẵng trước cơ Hội đột phá với công Nghiệp Công Nghệ Cao. *Báo Đầu tư*. <https://baodautu.vn/da-nang-truoc-co-hoi-dot-pha-voi-cong-nghiep-cong-nghe-cao-d203512.html>
- Rostamzadeh, R., & Sofian, S. (2011). Prioritizing effective 7Ms to improve production systems performance using fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS (case study). *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5166-5177. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.10.045>
- Salih, M. M., Zaidan, B. B., Zaidan, A. A., & Ahmed, M. A. (2019). Survey on fuzzy TOPSIS state-of-the-art between 2007 and 2017. *Computers & Operations Research*, 104, 207-227. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2018.12.019>
- Singh, R. K., & Benyoucef, L. (2011). A fuzzy TOPSIS based approach for e-sourcing. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 24(3), 437-448. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2010.09.006>
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21. <https://doi.org/10.28945/199>
- Sodhi, B., & Prabhakar, T. V. (2012). A simplified description of Fuzzy TOPSIS. *arXiv preprint arXiv:1205.5098*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1205.5098>
- Sun, C. C. (2010). A performance evaluation model by integrating fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods. *Expert Systems with Applications*, 37(12), 7745-7754. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.04.066>

- Tanveer, U., Kremantzis, M. D., Roussinos, N., Ishaq, S., Kyrgiakos, L. S., & Vlontzos, G. (2023). A fuzzy TOPSIS model for selecting digital technologies in circular supply chains. *Supply Chain Analytics*, 4, 100038. <https://doi.org/10.1016/j.sca.2023.100038>
- Torlak, G., Sevkli, M., Sanal, M., & Zaim, S. (2011). Analyzing business competition by using fuzzy TOPSIS method: An example of Turkish domestic airline industry. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 3396-3406. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.08.125>
- Tổng cục Thống kê (2022). *Tổng điều tra kinh tế năm 2021*. <https://www.nso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2022/01/ket-qua-so-bo-tong-dieu-tra-kinh-te-nam-2021/>
- Trần Thị Thắm, Nguyễn Trọng Trí Đức, Nguyễn Thắng Lợi, & Nguyễn Thị Lê Thủy. (2019). Ứng dụng Fuzzy TOPSIS trong đánh giá và lựa chọn nhà cung ứng. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 55(4), 38-51. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2019.094>
- Tsaur, S. H., Chang, T. Y., & Yen, C. H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. *Tourism Management*, 23(2), 107-115. [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(01\)00050-4](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(01)00050-4)
- UBND TP. Đà Nẵng (2021). *Đề Án Đẩy Mạnh Thu Hút Đầu Tư Vào Thành Phố Đà Nẵng Giai Đoạn 2021 - 2025, Tầm Nhìn Đến Năm 2030*.
- Wei, H. C., & Christodoulou, C. (1997). An examination of strategic foreign direct investment decision processes: The case of Taiwanese manufacturing SMEs. *Management Decision*, 35(8), 619-630. <https://doi.org/10.1108/00251749710176145>
- Yến Anh. (2024). Thu hút FDI vào nông nghiệp công nghệ cao: Vẫn còn nhiều việc phải làm. *Tạp chí Kinh tế và Dự báo - Bộ Kế hoạch và Đầu tư*. <https://kinhtevadubao.vn/thu-hut-fdi-vao-nong-nghiep-cong-nghe-cao-van-con-nhieu-viec-phai-lam-30608.html>
- Zadeh, L. A. (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)