

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC NGÀNH CÔNG NGHIỆP  
MŨI NHỌN CỦA VIỆT NAM DỰA TRÊN QUAN ĐIỂM  
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO:  
KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VÀ GỢI SUY CHO VIỆT NAM**

**Nguyễn Quỳnh Anh<sup>1</sup>**

Viện Chiến lược và Chính sách khoa học và công nghệ

**Nguyễn Thị Bích Phương**

Học viện Chính sách và Phát triển

**Nguyễn Văn Hiếu**

Trung tâm Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên

---

**Tóm tắt:**

*Việc xác định các ngành công nghiệp mũi nhọn có vai trò quan trọng đối với các quốc gia nhằm có sự hỗ trợ kịp thời và đúng đắn, tạo ra sự phát triển và trở thành động lực để dẫn dắt các ngành kinh tế khác phát triển theo. Bài viết này đã tìm hiểu kinh nghiệm quốc tế về các tiêu chí khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo và cách thức sử dụng các tiêu chí này để lựa chọn ngành công nghiệp mũi nhọn phù hợp với xu thế phát triển kinh tế dựa vào tri thức của thế kỷ 21. Từ đó, bài viết đưa ra khuyến nghị một số tiêu chí khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo và phương pháp xác định ngành công nghiệp mũi nhọn cũng như cách thức sử dụng có thể áp dụng cho Việt Nam.*

**Từ khóa:** *Đổi mới sáng tạo; Khoa học và công nghệ; Công nghiệp mũi nhọn.*

**Mã số:** 22112202

**IDENTIFYING KEY INDUSTRIES OF VIETNAM BASED ON  
SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION: INTERNATIONAL  
EXPERIENCES AND IMPLICATIONS FOR VIETNAM**

**Abstract:**

*The identification of key industries plays an important role in countries to properly support them for economic development, and serving as a driving force to lead other industries. This paper explores science, technology and innovation criteria and how to use these criteria to identify key industries in line with the knowledge-based economic development approach in 21st century from international experience. The implication for science, technology and innovation criteria and corresponding methodology for identifying of key industries in Vietnam are recommended.*

**Keywords:** *Innovation; Science and Technology; Key industries.*

---

<sup>1</sup> Liên hệ tác giả: quynh.anh.nistpass@gmail.com

## 1. Mở đầu

Việc xác định các ngành công nghiệp mũi nhọn và thực hiện những hỗ trợ cần thiết là công cụ chính sách phổ biến của các quốc gia trong thực thi chính sách công nghiệp (Vũ Thành Tự Anh, 2017). Tại Việt Nam, việc xác định ngành công nghiệp mũi nhọn đã được đưa vào chính sách định hướng phát triển theo Quyết định số 55/2007/QĐ-TTg ngày 23/4/2007 của Thủ tướng Chính phủ.

Trong thời gian vừa qua, quy mô sản xuất công nghiệp của Việt Nam ngày càng mở rộng (từ 26,6% năm 2011 lên 27,5% vào năm 2020), cao hơn tỷ lệ trung bình của thế giới và nhóm các quốc gia thu nhập trung bình thấp (Trần Thị Mây và cộng sự, 2022). Có 6/11 nhóm ngành công nghiệp được ưu tiên phát triển trong giai đoạn 2011-2020 hiện là các ngành công nghiệp đứng đầu cả nước (Trần Thị Mây và cộng sự, 2022). Tuy nhiên, cho đến nay, nội lực ngành công nghiệp của Việt Nam còn yếu (Huy Hoàn & Lan Anh, 2020). Việt Nam hiện chưa có một sản phẩm công nghiệp mang thương hiệu quốc gia đủ lớn, đủ mạnh và có giá trị gia tăng cao (Vũ Khuê, 2022). Công nghiệp vẫn chủ yếu là gia công, lắp ráp, giá trị gia tăng không cao. Các ngành công nghiệp của Việt Nam đang dần bị khu vực FDI chiếm lĩnh, mức độ gia công của nền kinh tế ngày càng ở mức cao, đặc biệt là nhóm ngành công nghiệp chế biến, chế tạo (Bùi Trinh, 2018). Thực tế, nhiều ngành chúng ta cho là “mũi nhọn” vẫn loay hoay tìm hướng đi, chưa có ngành công nghiệp mũi nhọn đóng vai trò dẫn dắt (Đảng Cộng sản Việt Nam, 2021). Hiện nay, các ngành công nghiệp mũi nhọn phát triển rất chậm và chưa có biểu hiện sẽ trở thành động lực để dẫn dắt các ngành kinh tế khác. Ví dụ như công nghiệp cơ khí có trình độ công nghệ nhìn chung còn thấp, chưa có sản phẩm cơ khí chủ lực; luyện kim chưa sản xuất được thép để chế tạo máy móc; công nghiệp điện tử phát triển nhanh, nhưng chủ yếu là sản phẩm của các doanh nghiệp đầu tư nước ngoài mà rất ít doanh nghiệp trong nước tham gia chuỗi giá trị sản xuất này (Nguyễn Văn Thọ, 2022).

Do đó, để có thể hoàn thành mục tiêu công nghiệp hóa vào năm 2030, Việt Nam cần phải tiến hành đánh giá xem ngành nào có khả năng trở thành mũi nhọn, qua đó, hỗ trợ kịp thời và đúng đắn. Trong đó, việc lựa chọn các ngành công nghiệp mũi nhọn một cách thực tế, dựa trên thực lực công nghệ của quốc gia và bối cảnh thị trường thế giới là hết sức quan trọng (Vũ Thành Tự Anh, 2017). Nhưng để đánh giá được ngành nào có tiềm năng trở thành điểm tựa cho các ngành khác nói riêng và nền kinh tế nói chung thì việc lựa chọn các tiêu chí và phương pháp xác định ngành công nghiệp mũi nhọn là rất quan trọng.

## **2. Khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn”**

Mục tiêu của nghiên cứu này là tìm hiểu các tiêu chí về khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (KHCN&ĐMST) dùng để lựa chọn các ngành công nghiệp mũi nhọn của một số quốc gia, cũng như phương pháp áp dụng các tiêu chí để xác định ngành công nghiệp mũi nhọn. Trên cơ sở các phân tích, nghiên cứu cũng khuyến nghị một số tiêu chí KHCN&ĐMST lựa chọn ngành công nghiệp mũi nhọn của Việt Nam. Nguyên tắc xác định ngành công nghiệp mũi nhọn trên thế giới được tìm hiểu thông qua:

- (i) Khái niệm/định nghĩa thế nào là “ngành công nghiệp mũi nhọn”;
- (ii) Các tiêu chí KHCN&ĐMST để xác định một ngành công nghiệp mũi nhọn.

Để đảm bảo việc lựa chọn các kinh nghiệm quốc tế phù hợp với nội hàm thuật ngữ “ngành công nghiệp mũi nhọn” của Việt Nam, nghiên cứu này đã tìm hiểu khái niệm ngành công nghiệp mũi nhọn trong các văn bản chính sách, cũng như các tài liệu nghiên cứu của Việt Nam. Trên cơ sở đó xác định khái niệm tương đương mà các nước trên thế giới đang sử dụng, làm tiền đề cho việc rà soát, tổng quan các kinh nghiệm quốc tế.

### **2.1. Khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” ở Việt Nam**

#### *2.1.1. Khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” trong các văn bản*

Việc tìm hiểu định nghĩa “ngành công nghiệp mũi nhọn” ở Việt Nam trước tiên được tiến hành bằng cách rà soát và tổng hợp trong các văn bản chính thức được ban hành bởi các cơ quan có thẩm quyền. Kết quả cho thấy, không có nhiều các văn bản đưa ra định nghĩa khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn”. Quyết định số 55/2007/QĐ-TTg đề cập đến thuật ngữ “ngành công nghiệp mũi nhọn”, tuy nhiên, văn bản này không đưa ra định nghĩa ngành công nghiệp mũi nhọn, mà chỉ rõ ngành công nghiệp mũi nhọn là những ngành cụ thể nào. Trong các văn bản khác như Luật Công nghệ cao số 21/2008/QH12; Quyết định số 879/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 09/6/2014 phê duyệt chiến lược phát triển công nghiệp Việt Nam đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035; Quyết định số 38/2020/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 30/12/2020 ban hành danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển; và các chiến lược phát triển các ngành công nghiệp cụ thể của Việt Nam, khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” cũng chưa được đề cập.

Ở cấp địa phương, các tỉnh/thành phố cũng chỉ sử dụng danh mục các ngành công nghiệp mũi nhọn theo quyết định Chính phủ đã ban hành để cụ thể hóa

danh mục cho địa phương mình mà không đưa ra định nghĩa về “ngành công nghiệp mũi nhọn”. Chỉ có tỉnh Đồng Nai trong Quyết định số 2900/2016/QĐ-UBND phê duyệt “Chương trình chuyển dịch cơ cấu ngành công nghiệp trên địa bàn tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2016 - 2020” có đưa ra định nghĩa thế nào là “ngành công nghiệp mũi nhọn”, cụ thể như sau: “*ngành công nghiệp mũi nhọn là ngành giữ vai trò quan trọng trong phát triển công nghiệp, hiện tại ngành này có thể có tỷ trọng không cao so với ngành công nghiệp được xác định là ngành công nghiệp chủ lực, nhưng những ngành này có khả năng đóng góp lớn về trình độ KHCN, có khả năng tạo ra giá trị gia tăng cao, làm thúc đẩy nhanh quá trình chuyển dịch cơ cấu công nghiệp theo hướng tăng hàm lượng chất xám và giá trị gia tăng cao*”.

### 2.1.2. Khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” trong các nghiên cứu

Trong các tài liệu nghiên cứu, khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” cũng được đề cập rất ít. Khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” và “ngành kinh tế mũi nhọn” được dùng “thay thế nhau” trong nghiên cứu của Hoàng Văn Hoan (2011). Theo đó, tác giả đã tổng kết và đưa ra các tiêu thức cho một ngành kinh tế/công nghiệp mũi nhọn gồm: (i) là ngành có đóng góp cao trong GDP và trong giá trị gia tăng (chiếm tỷ trọng lớn) so với các ngành khác, là ngành tạo ra đòn bẩy, thúc đẩy các ngành khác nên cũng đòi hỏi có khả năng tích lũy cao; (ii) trong hiện tại và trong tương lai có tác động thúc đẩy các ngành khác, tạo đà tăng trưởng chung, tạo sự dịch chuyển cơ cấu theo hướng tích cực; (iii) là ngành có lợi thế về dân số và nguồn lực lao động để tận dụng được lao động hiện có, thúc đẩy phát triển lao động kỹ thuật; (iv) là ngành có lợi thế về các nguồn tài nguyên thiên nhiên và các điều kiện tự nhiên, có điều kiện sử dụng nguyên liệu trong nước; (v) là ngành có thể đạt được *trình độ tiên tiến trên thế giới, có chỉ số cao về đổi mới công nghệ*; (vi) là ngành có điều kiện sử dụng vốn hiệu quả; (vii) là ngành có khả năng thu hút ngoại tệ, thúc đẩy tăng trưởng xuất khẩu; (viii) có thị trường rộng lớn ở trong và ngoài nước.

Như vậy, có thể thấy có sự khác nhau giữa văn bản (ở cấp địa phương) và trong tài liệu nghiên cứu về định nghĩa/khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” ở Việt Nam. Trong văn bản, định nghĩa mang tính hẹp hơn và đề cập thẳng các yếu tố liên quan đến ngành công nghiệp như “giữ vai trò quan trọng trong phát triển công nghiệp” và “có khả năng đóng góp lớn về trình độ KHCN”. Trong khi đó, định nghĩa trong tài liệu nghiên cứu miêu tả rộng hơn và bao gồm nhiều yếu tố liên quan đến kinh tế, nhân lực KHCN. Trong đó, KHCN&ĐMST được đề cập như là một trong những điều kiện của “ngành công nghiệp mũi nhọn” ở Việt Nam: trình độ tiên tiến trên thế giới, có chỉ số cao về đổi mới công nghệ. Mặc dù khác nhau về mức độ miêu tả, nhưng cả hai định nghĩa trong văn bản và trong nghiên cứu không mâu thuẫn nhau và

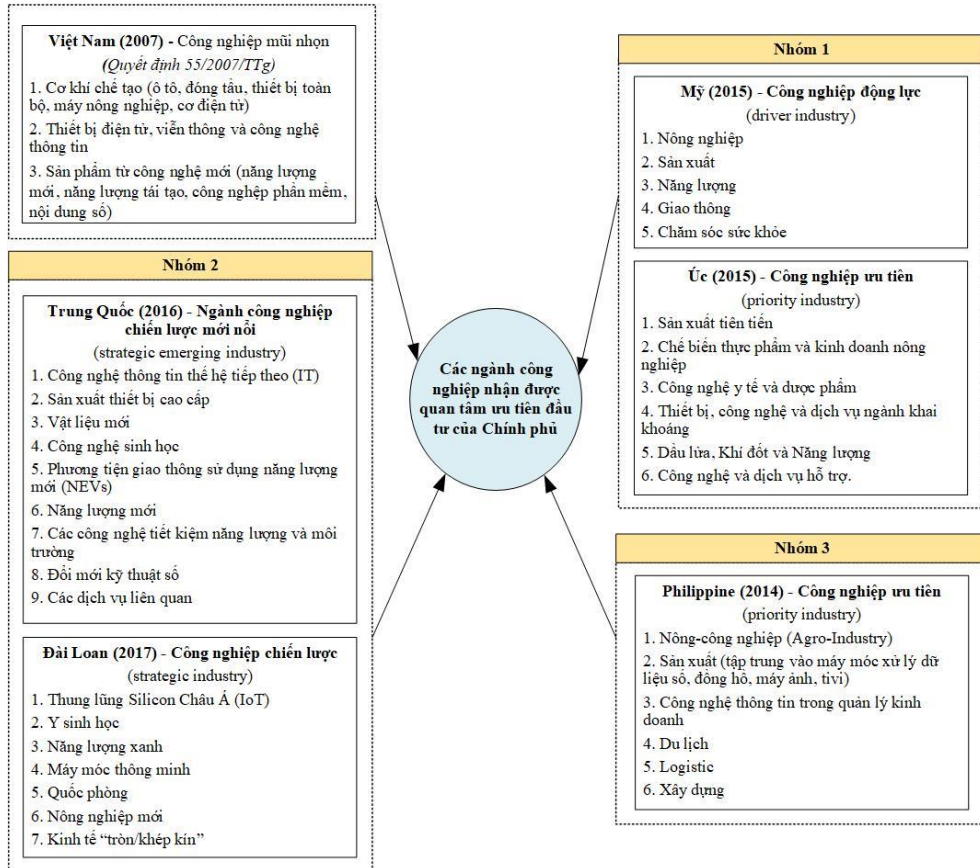
có những điểm trùng hợp. Như vậy, tổng hợp từ các văn bản và các tài liệu nghiên cứu, khái niệm ngành công nghiệp mũi nhọn có thể được định nghĩa là “*ngành giữ vai trò quan trọng trong phát triển công nghiệp, có khả năng đóng góp lớn về trình độ KHCN, có chỉ số cao về đổi mới công nghệ, có khả năng tạo ra giá trị gia tăng cao, làm thúc đẩy nhanh quá trình chuyển dịch cơ cấu công nghiệp theo hướng tăng hàm lượng chất xám và giá trị gia tăng*”.

## **2.2. Khái niệm tương đương với “ngành công nghiệp mũi nhọn” trên thế giới**

Kết quả tổng quan các khái niệm tương tự với nội hàm của “ngành công nghiệp mũi nhọn” của Việt Nam đã được xác định ở mục 2.1.2 cho thấy khái niệm ngành công nghiệp mũi nhọn của Việt Nam tương đương với nội hàm xác định “*priority/ driver/ strategic industries/ strategic emerging industries*” trên thế giới. *Tuy nhiên, cần phải lưu ý là việc tìm được một định nghĩa hoàn toàn tương đương là không thể.*

Các khái niệm được dùng ở các nước chủ yếu tập trung vào khía cạnh kinh tế. Đối với các nước tiên phong về công nghiệp (nhóm 1) như: Mỹ dùng thuật ngữ “*driver industries*”, Úc dùng thuật ngữ “*priority industries*”. Các khái niệm có điểm chung là tập trung vào tính chất tạo ra lợi thế cạnh tranh dựa vào lợi thế sẵn có, tạo ra hiệu quả kinh tế (lương, việc làm và lợi nhuận). Đối với các nước/vùng lãnh thổ đi sau đón đầu, nhưng có sự bứt phá để trở thành những nền kinh tế mạnh (nhóm 2) với đại diện là Trung Quốc dùng thuật ngữ “*strategic emerging industries*” và Đài Loan dùng thuật ngữ “*strategic industries*”, thì khái niệm chủ yếu đề cập đến các thuộc tính của ngành công nghiệp như KHCN tiên tiến, đại diện cho hướng mới của sự phát triển của khoa học kỹ thuật và công nghiệp tương lai. Đối với những nước đang đi sau với tiềm lực kinh tế và KHCN còn hạn chế (nhóm 3) như Philippine dùng thuật ngữ “*priority industry*” thì khái niệm chủ yếu đề cập đến việc tạo ra nhiều việc làm, mang lại cho quốc gia lợi thế so sánh với quốc tế và có tiềm năng tăng trưởng cao, tăng xuất khẩu và khuyến khích đầu tư trong và ngoài nước.

Như vậy, các nước dù thuộc nhóm nào thì đều tập trung đầu tư vào các ngành tạo ra lợi thế cạnh tranh dựa vào lợi thế sẵn có của mình, có tiềm năng tăng trưởng cao, tạo ra nhiều việc làm lương cao, tạo ra hiệu ứng phát triển cho các ngành khác và đóng góp đáng kể vào phát triển kinh tế. Hình 1 thống kê các ngành công nghiệp nhận được quan tâm của Chính phủ từ các nước khác nhau. Theo đó, sản xuất tiên tiến, công nghệ thông tin - kỹ thuật số và năng lượng sạch là ba ngành công nghiệp đều được lựa chọn đưa vào danh sách ưu tiên đầu tư. Cả ba ngành này đều là ngành công nghệ cao và dựa trên tri thức chứ không dựa trên thâm dụng lao động.



Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả.

**Hình 1:** Các ngành công nghiệp nhận được quan tâm ưu tiên đầu tư của chính phủ của một số nước

### 3. Kinh nghiệm quốc tế về tiêu chí khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo xác định ngành công nghiệp mũi nhọn

#### 3.1. Nội hàm khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo trong tiêu chí lựa chọn ngành công nghiệp mũi nhọn

Vì mục tiêu của nghiên cứu là “xác định các tiêu chí về KHCN&ĐMST và cách thức sử dụng các tiêu chí này để lựa chọn ngành công nghiệp mũi nhọn phù hợp với xu thế phát triển kinh tế dựa vào tri thức của thế kỷ XXI. Từ đó, khuyến nghị một số tiêu chí KHCN&ĐMST và cách thức sử dụng có thể áp dụng cho Việt Nam”, do đó, các tiêu chí KHCN&ĐMST tham khảo cho Việt Nam phải dựa trên các nguyên tắc sau:

- Là tiêu chí xác định ngành công nghiệp mũi nhọn phổ biến, như tiêu chí về lợi ích về kinh tế (tạo ra nhiều giá trị gia tăng), tập trung vào lợi thế của quốc gia, lợi ích về xã hội.
- Tiêu chí KHCN&ĐMST là các khía cạnh liên quan đến: nghiên cứu và phát triển (R&D), nguồn nhân lực, sáng chế, đổi mới sáng tạo và năng suất các nhân tố tổng hợp (TFP) được OECD dùng để đo lường hiện trạng KHCN&ĐMST các nước (UNCTAD, 2010).
- Các tiêu chí này cũng phải phản ánh được xu hướng của thế giới mà bất cứ quốc gia nào cũng không thể đứng ngoài là nền kinh tế dựa vào tri thức. Nền kinh tế tri thức đặc trưng bởi sản xuất và dịch vụ dựa trên các hoạt động đòi hỏi nhiều kiến thức, góp phần thúc đẩy tiến trình công nghệ và tiến bộ khoa học, phụ thuộc vào khả năng trí tuệ hơn là đầu vào về sức lao động hoặc tài nguyên thiên nhiên, kết hợp với những nỗ lực để tích hợp các đổi mới trong từng giai đoạn của quá trình sản xuất, từ R&D trong phòng thí nghiệm đến nhà máy và thỏa mãn nhu cầu khách hàng (ADB, 2007; OECD, 1996; Powell & Snellman, 2004).
- Yêu cầu lựa chọn tài liệu cho rà soát cách thức xác định ngành công nghiệp mũi nhọn là phải có các tiêu chí KHCN&ĐMST đi kèm với phương pháp xác định ngành công nghiệp mũi nhọn. Do đó, trường hợp những nước chỉ tìm thấy tiêu chí mà không thấy tìm thấy phương pháp sẽ không được rà soát trong phần này.

Theo các nguyên tắc nêu trên, chỉ có tài liệu nghiên cứu của các tác giả Iran là đề cập cả tiêu chí về KHCN&ĐMST và phương pháp xác định ngành công nghiệp mũi nhọn. Ngoài ra, bộ tiêu chí này còn tích hợp các yếu tố kinh tế, nguồn lực con người, tài chính, tính hấp dẫn đầu tư, lợi thế cạnh tranh, sản xuất sạch hơn, môi trường thể chế,... Hay nói cách khác, các tiêu chí này đã tích hợp các tiêu chí của cả hai nhóm (các quốc gia tiên phong về công nghệ và các quốc gia đi sau đuổi kịp) nhưng đã được làm đơn giản đi để phù hợp với điều kiện của nước đang phát triển như Iran (Nezhad và cộng sự, 2015).

Các tiêu chí xác định ngành công nghiệp mũi nhọn của Iran được phân loại theo bao gồm 05 tiêu chí chính: (i) Năng lực về nghiên cứu và công nghệ của ngành; (ii) Năng lực đổi mới sáng tạo của ngành; (iii) Lợi ích về xã hội và môi trường; (iv) Lợi ích về kinh tế; và (v) Các tiêu chí khác. Năm tiêu chí chính bao gồm 29 tiêu chí. Các tiêu chí chính và tiêu chí được trình bày trong Bảng 1 dưới đây.

**Bảng 1:** Tiêu chí KHCN&ĐMST xác định các ngành công nghiệp mũi nhọn của Iran

STT	Tiêu chí KHCN&ĐMST
<b>I</b>	<b>Năng lực về nghiên cứu và công nghệ của ngành</b>
1	Khả năng tận dụng với lợi thế về điều kiện tự nhiên và vị trí địa lý của quốc gia
2	Khả năng tận dụng năng lực KH&CN (đối với sản xuất, nội địa hoá ...)
3	Công nghệ mua lại từ các đối tác nước ngoài
4	Khả năng tương thích với cấu trúc thể chế và mạng lưới nghiên cứu khoa học
5	Khả năng tận dụng nguồn nhân lực
<b>II</b>	<b>Tính hấp dẫn/thu hút</b>
1	Khả năng cung cấp tài chính cần thiết cho sự phát triển của ngành
2	Tính tương thích với yêu cầu của pháp luật
3	Khả năng tương thích với năng lực chính trị và năng lực hội nhập quốc tế của quốc gia
4	Tính tương thích với nhu cầu và khả năng của khu vực tư nhân
<b>III</b>	<b>Cơ hội cho nghiên cứu và công nghệ trong tương lai</b>
1	Ứng phó/Đáp ứng với các công nghệ mới/triển vọng
2	Nội địa hóa và thúc đẩy công nghệ đã được chuyển giao
3	Chu trình cải tiến KH&CN để tạo ra và đổi mới công nghệ
4	Thúc đẩy nghiên cứu khoa học cơ bản
5	Hợp nhất và hình thành các cụm công nghệ (cùng với các công nghệ khác)
6	Cơ hội hợp tác quốc tế về KH&CN
7	Giải quyết các vấn đề của các ngành liên quan
8	Tăng cường mối quan hệ giữa ngành công nghiệp và trường đại học, viện nghiên cứu
<b>IV</b>	<b>Lợi ích về xã hội và môi trường</b>
1	Góp phần vào công bằng xã hội và phúc lợi xã hội
2	Góp phần cải thiện sức khỏe và chất lượng cuộc sống
3	Khả năng tương thích với môi trường và giảm ô nhiễm môi trường
4	Sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, thay thế bằng năng lượng tái tạo
5	Góp phần thúc đẩy kỹ năng của con người trong xã hội hiện đại và phát triển như đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp
<b>V</b>	<b>Lợi ích về kinh tế</b>
1	Tạo ra lợi nhuận và giá trị kinh tế
2	Nâng cao năng suất
3	Phát triển xuất khẩu hàng hoá và dịch vụ dựa trên công nghệ
4	Số lượng nhân lực đặc biệt số lượng chuyên gia trong lĩnh vực của ngành
5	Tạo ra lợi thế chiến lược đối với quốc tế
6	Tăng trưởng thị trường (tăng thị phần, đặc biệt ở cấp quốc tế)
7	Tác động đến sự phát triển và củng cố khu vực tư nhân

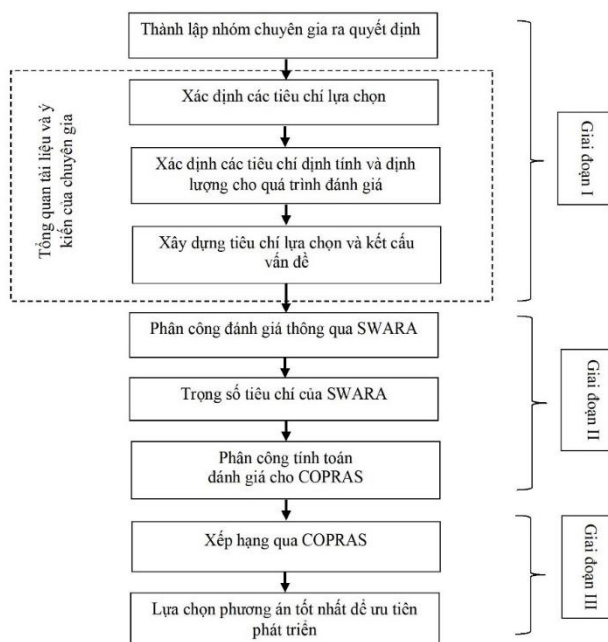
Nguồn: Nezhad và cộng sự (2015)



### 3.2. Xác định ngành công nghiệp mũi nhọn sử dụng tiêu chí khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Iran

#### 3.2.1. Phương pháp luận ra quyết định dựa vào đa tiêu chí

Cách thức xác định ngành công nghiệp mũi nhọn được tổng quan từ các tài liệu nghiên cứu của Zolfani & Bahrami (2014) và Nezhad và cộng sự (2015) đăng tải trên các tạp chí bình duyệt. Các nhà nghiên cứu đã kết hợp một số phương pháp để có thể đáp ứng được sự phức tạp của quá trình hoạch định chính sách ở cấp quốc gia. Đó là: (i) Phương pháp luận “Ra quyết định dựa vào đa tiêu chí - Multiple Criteria Decision Making - MCDM”; (ii) Phương pháp phân tích tỷ lệ trọng số (Step-wise weight assessment ratio analysis method - SWARA) (Nezhad và cộng sự, 2015; Zolfani & Bahrami, 2014); và (iii) Đánh giá tỉ lệ tổng hợp (COPRAS -Complex Proportional Assessment) (Zolfani & Bahrami, 2014). Quá trình ra quyết định dựa vào cách tiếp cận đa tiêu chí được tóm tắt trong Hình 2.



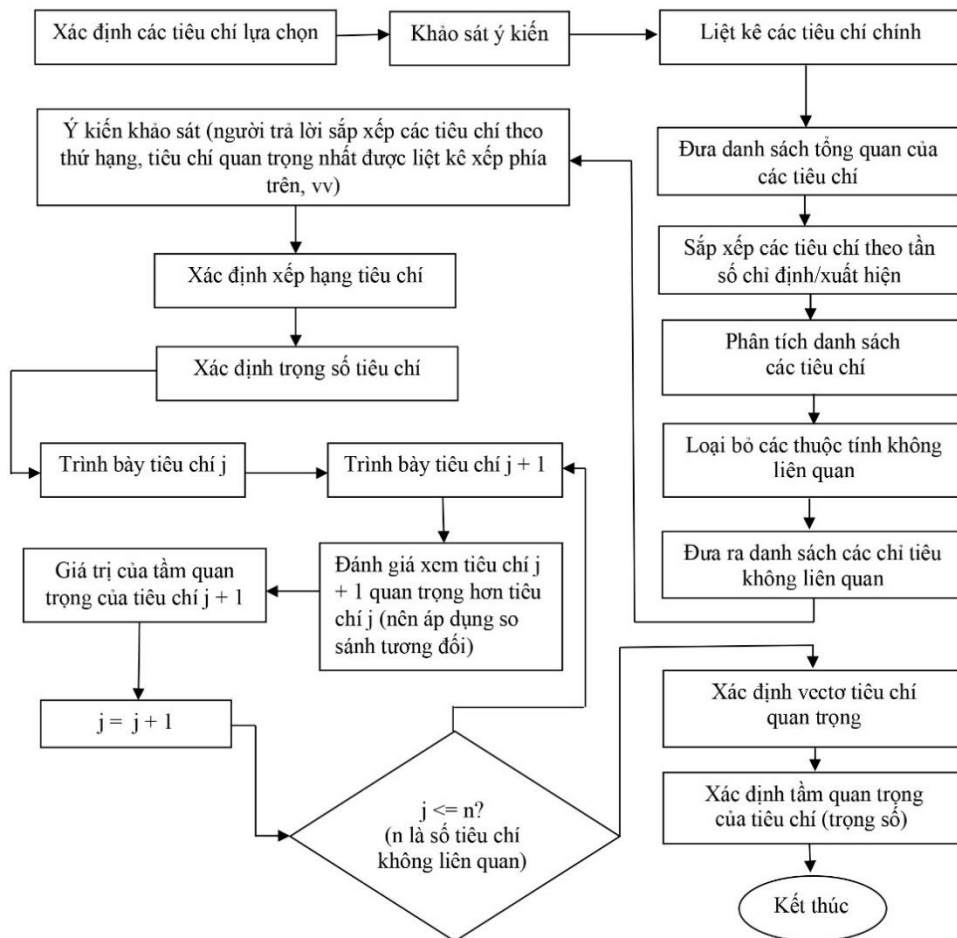
Nguồn: Tổng hợp từ Zolfani & Bahrami (2014); Nezhad và cộng sự (2015)

**Hình 2:** Quá trình ra quyết định dựa vào cách tiếp cận đa tiêu chí

#### 3.2.2. Phương pháp phân tích tỷ lệ trọng số (Step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) method)

Có một số phương pháp trong cách tiếp cận MCDM, chẳng hạn như: quá trình phân tích thứ bậc (AHP) (Saaty, 1980), quá trình phân tích mạng lưới (ANP)

(Saaty & Vargas, 2001), entropy (Keršuliene và cộng sự, 2010), FARE (Ginevičius, 2011), SWARA (Keršuliene và cộng sự, 2010),... trong việc giải quyết các vấn đề liên quan đến đa tiêu chí. Trong tất cả các phương pháp nêu trên, đánh giá trọng số là một trong những vấn đề quan trọng và gây nhiều tranh cãi. Trong hầu hết các vấn đề MCDM, cần có một phương pháp hoặc một cách tiếp cận để tính toán trọng số của tiêu chí trước khi có các bước tiếp theo và cuối cùng để xếp hạng các lựa chọn ưu tiên.



Nguồn: Tổng hợp từ Keršuliene và cộng sự (2010), Zolfani & Bahrami (2014), Nezhad và cộng sự (2015)

**Hình 3:** Xác định trọng số của tiêu chí dựa trên SWARA

Trong phương pháp phân tích tỷ lệ trọng số, chuyên gia có vai trò quan trọng trong quá trình đánh giá và tính toán trọng số. Ngoài ra, mỗi chuyên gia sẽ đánh giá tầm quan trọng của từng tiêu chí, xếp hạng các tiêu chí, từ đầu tiên đến cuối cùng. Mỗi chuyên gia sử dụng kiến thức, thông tin và kinh nghiệm

của mình để đánh giá tầm quan trọng của từng tiêu chí. Dựa trên phương pháp này, tiêu chí quan trọng nhất được đưa ra xếp hạng 1, và tiêu chí ít quan trọng nhất được xếp hạng cuối cùng. Kết quả xếp hạng của từng tiêu chí được xác định theo giá trị trung bình của các giá trị xếp hạng của các chuyên gia (Keršulienė và cộng sự, 2010). Hình 3 tóm tắt quá trình đánh giá và tính toán trọng số SWARA.

Mức độ ưu tiên, trọng số và tầm quan trọng tương đối của mỗi tiêu chí là kết quả đầu ra được tính bằng phương pháp SWARA. Kết quả của bước này sẽ được sử dụng trong Đánh giá tỉ lệ tổng hợp COPRAS - phương pháp để đánh giá xếp hạng các đề xuất ưu tiên.

Dưới đây là ví dụ của một nghiên cứu xác định trọng số cho các tiêu chí lựa chọn ngành công nghiệp ưu tiên của Iran trong nghiên cứu của Nezhad và cộng sự (2015). Sau khi lấy ý kiến chuyên gia theo Hình 2 và 3 thì kết quả xác định trọng số được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.

**Bảng 2:** Ví dụ xác định trọng số cho các tiêu chí theo nghiên cứu của Iran

Tiêu chí và tiêu tiêu chí	Trọng số
<b>1. Năng lực về nghiên cứu và công nghệ của ngành</b>	<b>0,212</b>
1.1 Khả năng tận dụng với lợi thế về điều kiện tự nhiên và vị trí địa lý của quốc gia	0,033
1.2 Khả năng tận dụng năng lực KH&CN (đối với sản xuất, nội địa hoá ...)	0,048
1.3 Công nghệ mua lại từ các đối tác nước ngoài	0,042
1.4 Khả năng tương thích với cấu trúc thể chế và mạng lưới nghiên cứu khoa học	0,059
1.5 Khả năng tận dụng nguồn nhân lực	0,030
<b>2. Tính hấp dẫn/thu hút</b>	<b>0,256</b>
2.1 Khả năng cung cấp tài chính cần thiết cho sự phát triển của ngành	0,047
2.2 Tính tương thích với yêu cầu của pháp luật	0,070
2.3 Khả năng tương thích với năng lực chính trị và năng lực hội nhập quốc tế của quốc gia	0,081
2.4 Tính tương thích với nhu cầu và khả năng của khu vực tư nhân	0,058
<b>3. Cơ hội cho nghiên cứu và công nghệ trong tương lai</b>	<b>0,179</b>
3.1 Ứng phó/Đáp ứng với các công nghệ mới/triển vọng	0,035
3.2 Nội địa hóa và thúc đẩy công nghệ đã được chuyển giao	0,028
3.3 Chu trình cải tiến KH&CN để tạo ra và đổi mới công nghệ	0,017
3.4 Thúc đẩy nghiên cứu Khoa học Cơ bản	0,031
3.5 Hợp nhất và hình thành các cụm công nghệ (cùng với các công nghệ khác)	0,013
3.6 Cơ hội hợp tác quốc tế về KH&CN	0,020
3.7 Giải quyết các vấn đề của các ngành liên quan	0,011
3.8 Tăng cường mối quan hệ giữa ngành công nghiệp và trường đại học, viện nghiên cứu	0,023

Tiêu chí và tiêu chí	Trọng số
<b>4. Lợi ích về xã hội và môi trường</b>	<b>0,148</b>
4.1 Góp phần vào công bằng xã hội và phúc lợi xã hội	0,028
4.2 Góp phần cải thiện sức khoẻ và chất lượng cuộc sống	0,041
4.3 Khả năng tương thích với môi trường và giảm ô nhiễm môi trường	0,034
4.4 Sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, thay thế bằng năng lượng tái tạo	0,021
4.5 Góp phần thúc đẩy kỹ năng của con người trong xã hội hiện đại và phát triển như đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp	0,024
<b>5. Lợi ích về kinh tế</b>	<b>0,205</b>
5.1 Tạo ra sự lợi nhuận và giá trị kinh tế	0,044
5.2 Nâng cao năng suất	0,018
5.3 Phát triển xuất khẩu hàng hoá và dịch vụ dựa trên công nghệ	0,032
5.4 Số lượng nhân lực đặc biệt số lượng chuyên gia trong lĩnh vực của ngành	0,039
5.5 Tạo ra lợi thế chiến lược đối với quốc tế	0,021
5.6 Tăng trưởng thị trường (tăng thị phần, đặc biệt ở cấp quốc tế)	0,027
5.7 Tác động đến sự phát triển và củng cố khu vực tư nhân	0,024

Nguồn: Nezhad và cộng sự (2015)

### 3.2.3. Đánh giá tỉ lệ tổng hợp (Complex Proportional Assessment - COPRAS)

Để xác định ưu tiên hiệu quả, cần xác định rõ và đánh giá các tiêu chí quan trọng nhất. Cần xây dựng các phương pháp đánh giá thông qua các tiêu chí đáp ứng yêu cầu của quá trình ra chính sách. Việc phân tích ra quyết định thường xảy ra tình huống mà việc phân tích lựa chọn phải dựa vào một bộ tiêu chí mâu thuẫn nhau. Trong các tình huống thực tế, hầu hết các tiêu chí để đánh giá các lựa chọn thường đề cập đến một cách mơ hồ, và giá trị của các tiêu chí không thể được thể hiện bằng số chính xác. Vì lý do này, phương pháp Đánh giá tỷ lệ tổng hợp (COPRAS) do Zavadskas and Kaklauskas (1996) phát triển có thể được áp dụng.

Quy trình áp dụng phương pháp COPRAS bao gồm 12 bước sau:

**Bước 1:** Lựa chọn bộ tiêu chí với những tiêu chí quan trọng nhất

**Bước 2:** Xây dựng ma trận ra quyết định X:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix}; i = \overline{1, n} \text{ and } j = \overline{1, m}, \quad (1)$$

Trong đó, thuộc tính j thuộc ngành công nghiệp i; m là số thuộc tính; n là số lượng các ngành công nghiệp.

**Bước 3:** Xác định tầm quan trọng của các tiêu chí  $q_i$ ;

**Bước 4:** Chuẩn hoá ma trận ra quyết định X. Các giá trị được chuẩn hóa của ma trận này được tính như sau:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}; i = \overline{1, n} \text{ và } j = \overline{1, m} \quad (2)$$

Sau bước này, ma trận ra quyết định đã được chuẩn hóa như sau:

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} & \bar{x}_{12} & \cdots & \bar{x}_{1m} \\ \bar{x}_{12} & \bar{x}_{12} & \cdots & \bar{x}_{2m} \\ \cdots & \cdots & \ddots & \cdots \\ \bar{x}_{n1} & \bar{x}_{n1} & \cdots & \bar{x}_{nm} \end{bmatrix}; \quad (3)$$

**Bước 5:** Tính toán ma trận ra quyết định có trọng số chuẩn hóa X. Các trọng số bình thường giá trị  $X_{ij}$  được tính như sau:

$$\widehat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} \cdot q_j; i = \overline{1, n} \text{ và } j = \overline{1, m} \quad (4)$$

Trong đó,  $q_i$  là tầm quan trọng của tiêu chí thứ  $i$ . Sau đó, ma trận ra quyết định được chuẩn hóa là:

$$\left[ \widehat{x}_{11} \quad \widehat{x}_{11} \quad \dots \quad \widehat{x}_{11} \right] \quad (5)$$

**Bước 6:** Tính giá trị tổng  $P_i$  của các giá trị tiêu chí, tiêu chí nào có giá trị lớn hơn thì thích hợp hơn:

$$P_i = \sum_{j=1}^k \widehat{x}_{ij} \quad (6)$$

**Bước 7:** Tính tổng  $R_i$  của các giá trị tiêu chí, tiêu chí nào có giá trị nhỏ hơn thì thích hợp hơn

$$R_i = \sum_{j=k+1}^m \widehat{x}_{ij} \quad (7)$$

Trong công thức (7) ( $m - k$ ) là số tiêu chí phải được giảm thiểu.

**Bước 8.** Xác định giá trị tối thiểu của  $R_i$  như sau:

$$R_{\min} = \min R_i; i = \overline{1, n} \quad (8)$$

**Bước 9.** Tính toán tầm quan trọng tương đối của mỗi đề xuất  $Q_i$  thông qua biểu thức:

$$Q_i = P_i + \frac{R_{\min} \sum_{i=1}^n R_i}{R_i \sum_{i=1}^n \frac{R_{\min}}{R_i}} \quad (9)$$

**Bước 10.** Xác định tiêu chí tối ưu K theo công thức:

$$K = \max Q_i; i = \overline{1, n} \quad (10)$$

**Bước 11.** Xác định thứ tự ưu tiên của các ngành công nghiệp

**Bước 12.** Tính mức độ tiện ích của mỗi phương án theo công thức:

$$N_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} \times 100\% \quad (11)$$

Ở đây  $Q_i$  và  $Q_{max}$  là những ý nghĩa của các giải pháp thay thế thu được từ phương trình (9).

**Bảng 3:** Ví dụ áp dụng đánh giá tỉ lệ tổng hợp của Iran

	P	R	Q	N	Xếp hạng ưu tiên
Ngành 1	0,169	0,0891	0,2424	92,55%	3
Ngành 2	0,1777	0,0778	0,2619	100%	1
Ngành 3	0,1647	0,0696	0,2587	98,77%	2
Ngành 4	0,159	0,0891	0,2324	88,73%	4

#### 4. Một số gợi suy trong xác định ngành công nghiệp mũi nhọn cho Việt Nam

##### 4.1. Gợi suy về xác định ngành công nghiệp mũi nhọn

Việc rà soát tài liệu của một số nước trên thế giới như các nước đi đầu trong công nghệ như Mỹ, Úc (nhóm 1); các nước đi sau bắt kịp như Trung Quốc và Đài Loan (nhóm 2) và những nước đi sau như Philipin, Iran (nhóm 3) cho thấy: đối với các nước đi đầu, việc xác định ngành công nghiệp mũi nhọn đề cao lợi ích kinh tế của ngành (việc làm, thị phân, chuỗi cung ứng...); đối với các nước đi sau bắt kịp, định hướng tập trung nhiều vào ứng dụng công nghệ cao và công nghệ tiềm năng của ngành; đối với nhóm nước đi sau là việc xác định ngành công nghệ mũi nhọn là sự tổng hợp của cả 2 nhóm trên, về tiềm năng kinh tế cũng như KH&CN. Cho dù có sự khác biệt, cả ba nhóm này đều dựa vào lợi thế cạnh tranh khi xác định ngành công nghiệp ưu tiên. Chúng tôi khuyến nghị Việt Nam có thể học tập các tiêu chí mà Iran đã áp dụng để xác định ngành công nghiệp mũi nhọn của mình vì Iran đã tổng hợp các tiêu chí của cả nhóm 1 và nhóm 2.

##### 4.2. Gợi suy về phương pháp xác định ngành công nghiệp mũi nhọn

Để có thể xác định được các ngành công nghiệp mũi nhọn thì điều kiện cần là phải có số liệu công nghiệp cập nhật phù hợp với phương pháp sử dụng. Và điều kiện đủ là phải có chuyên gia nắm vững phương pháp để có thể triển khai trên thực tế. Nếu chúng ta có đủ điều kiện thì áp dụng phương pháp kết hợp cả định tính và định lượng để việc xác định có độ tin cậy cao, phản ánh thực tế bức tranh của nền công nghiệp làm tiền đề lựa chọn ngành công nghiệp ưu tiên. Tuy nhiên, căn cứ vào tình hình số liệu công nghiệp của Việt Nam

còn thiếu, độ tin cậy chưa cao, chúng tôi khuyến nghị dùng phương pháp mang tính định tính nhiều hơn.

Tuy nhiên, dù là áp dụng phương pháp định tính thì vẫn phải tuân thủ chặt chẽ theo chuẩn của phương pháp như xác định trọng số rồi mới sắp xếp ưu tiên dựa trên các tiêu chí đã được xếp trọng số như đã mô tả. Đó là Phương pháp phân tích tỷ lệ trọng số (Step-wise weight assessment ratio analysis method - SWARA) và Đánh giá tỉ lệ tổng hợp (COPRAS - Complex Proportional Assessment).

Nghiên cứu khuyến nghị 02 phương pháp trên vì:

- Điểm quan trọng cần được lưu ý là việc áp dụng phương pháp SWARA trong việc ra quyết định và hoạch định chính sách ở cấp cao nhất thay vì các phương pháp phổ biến khác như phân tích AHP và phương pháp phân tích ANP vì quan điểm tổng quan/tổng hợp của phương pháp này. Cách tiếp cận của phương pháp SWARA là hoàn toàn dựa trên các chuyên gia và các nhà hoạch định chính sách cho việc ra quyết định ở cấp độ cao nhất của ngành và quốc gia (Nezhad et al., 2015).
- COPRAS cũng là một phương pháp mạnh để đánh giá và sắp xếp các ưu tiên ở tất cả các cấp ra quyết định. Ứng dụng của COPRAS rất đơn giản và phù hợp với nhiều hoàn cảnh. Phương pháp luận đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu trong thế kỷ mới. COPRAS được coi là một trong những phương pháp hay nhất trong quá trình ra quyết định dựa vào đa tiêu chí (MCDM) (Zolfani & Bahrami, 2014).

Phương pháp dùng để xác định các ngành công nghiệp ưu tiên trong các nghiên cứu của Iran khá phù hợp với điều kiện Việt Nam vì nó không đòi hỏi số liệu nhiều, dựa vào ý kiến chuyên gia nhưng được tiến hành theo phương pháp đã được chuẩn hóa. Quá trình xác định ngành công nghiệp ưu tiên do đó sẽ bao gồm 02 bước chính:

**Bước 1.** Xác định các tiêu chí và trọng số cho từng tiêu chí: có thể tiến hành theo Phương pháp phân tích tỷ lệ trọng số (Step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) method).

**Bước 2.** Xác định thứ tự ưu tiên của các ngành theo phương pháp Đánh giá tỉ lệ tổng hợp (COPRAS - Complex Proportional Assessment).

## 5. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khái niệm “ngành công nghiệp mũi nhọn” vẫn chưa được làm rõ trong thực tiễn, cũng như trong các tài liệu nghiên cứu. Hơn nữa, chỉ có một số ít các tài liệu quốc tế đề cập đến một số khái niệm có sự tương đồng với “ngành công nghiệp mũi nhọn” ở Việt Nam. Theo đó, các nước thuộc nhóm đi đầu trong công nghệ (Mỹ, Úc) thì các ngành công nghiệp mũi nhọn tập trung vào lợi ích kinh tế (việc làm, thị phần, chuỗi cung ứng,...). Nhóm các nước/vùng lãnh thổ đi sau bất kịp (Trung Quốc, Đài Loan) tập

trung nhiều vào công nghệ cao và công nghệ tiềm năng. Nhóm các nước đi sau là tổng hợp của cả 2 nhóm trên. Tuy nhiên, cho dù có sự khác biệt, cả ba nhóm này đều dựa vào lợi thế cạnh tranh khi xác định ngành công nghiệp mũi nhọn.

Trên cơ sở phân tích các tài liệu về phương pháp tiếp cận xác định tiêu chí KHCN&ĐMST khi xác định ngành công nghiệp mũi nhọn, nghiên cứu khuyến nghị Việt Nam có thể tham khảo các tiêu chí mà Iran đã áp dụng vì Iran đã tổng hợp các tiêu chí của cả nhóm 1 (các nước đi đầu trong công nghiệp) và nhóm 2 (nhóm đi sau bắt kịp) bao gồm 05 tiêu chí chính và 29 tiêu chí. Bộ tiêu chí có thể là tài liệu tham khảo cho các nhà hoạch định chính sách cũng như các nhà nghiên cứu trong quá trình xây dựng chính sách phát triển công nghiệp trong thời gian tới.

## 6. Những hạn chế của nghiên cứu

Hạn chế đầu tiên của nghiên cứu đó là việc tìm hiểu các tiêu chí và cách thức xác định ngành công nghiệp mũi nhọn của một số nước trên thế giới bị giới hạn bởi số lượng không nhiều các tài liệu được chia sẻ một cách rộng rãi. Tiếp theo, do sự hạn chế về tài liệu tìm được nên sự đồng bộ, đầy đủ của một nước từ tiêu chí nói chung và tiêu chí KHCN&ĐMST nói riêng cũng như cách thức xác định ngành công nghiệp ưu tiên không đạt được như kỳ vọng.

Theo đó, các nghiên cứu tiếp theo có thể tập trung vào: (i) Nghiên cứu thử nghiệm (pilot) cách xác định ưu tiên trên 02 phương pháp là Phương pháp phân tích tỷ lệ trọng số (Step-wise weight assessment ratio analysis method - SWARA) và Đánh giá tỉ lệ tổng hợp (COPRAS - Complex Proportional Assessment) ở Việt Nam; hoặc (ii) Nghiên cứu các Phương pháp xác định ưu tiên (cho một ngành, một lĩnh vực) dựa vào ma trận đa tiêu chí./.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đảng Cộng sản Việt Nam (2021). *Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII* (Tập II). NXB. Chính trị quốc gia Sự thật.
2. Huy Hoàn, Lan Anh (2020). Phát triển ngành công nghiệp ưu tiên: Xác định rõ trọng tâm, trọng điểm. <<https://congthuong.vn/phan-trien-nganh-cong-nghiep-uu-tien-xac-dinh-ro-trong-tam-trong-diem-142336-142336.html>> (truy cập: 02/2/2022)
3. Vũ Thành Tự Anh (2017). Xác định các ngành công nghiệp ưu tiên trong chính sách công nghiệp quốc gia. Báo cáo tóm tắt gửi đến Ban Kinh tế Trung ương. <<https://thitruongtudo.vn/chi-tiet/xac-dinh-cac-nganh-cong-nghiep-uu-tien-trong-chinh-sach-cong-nghiep-quoc-gia.html>>
4. Hoàng Văn Hoan (2011). "Ngành kinh tế mũi nhọn ở Việt Nam: Một số vấn đề lý luận và thực tiễn". *Tạp chí Nghiên cứu kinh tế*, Số 395-Tháng 4/2011, 24-30.
5. Vũ Khuê (2022). Công nghiệp Việt Nam đang phát triển mất cân đối. <<https://vneconomy.vn/cong-nghiep-viet-nam-dang-phat-trien-mat-can-doi.htm>> (truy cập: 2/10/2022)



6. Trần Thị Mây, Nguyễn Thị Thom, & Vũ Thị Phượng (2022). "Thực trạng và giải pháp tái cơ cấu ngành Công nghiệp đến năm 2030". *Tạp chí Tài chính*, Kỳ 1-Tháng 5/2022, 92-94.
7. Nguyễn Văn Thọ (2022). Phát triển, nâng cao tiềm lực khoa học-công nghệ: Yếu tố hàng đầu để đẩy mạnh và nâng cao hiệu quả cơ cấu lại nền công nghiệp đất nước. [https://mof.gov.vn/webcenter/portal/vclvcstc/pages\\_r/l/chi-tiet-tin/?dDocName=MOFUCM243987](https://mof.gov.vn/webcenter/portal/vclvcstc/pages_r/l/chi-tiet-tin/?dDocName=MOFUCM243987) (truy cập: 02/10/2022)
8. Bùi Trinh (2018). *Thực trạng công nghiệp Việt Nam trong thời gian qua*. Thông tin Khoa học Thống kê, 3, 1-6.
9. ADB (2007). Moving Toward Knowledge-Based Economies: Asian Experiences, Regional and Sustainable Development Department. Manila. <<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29699/knowledge-based-economies.pdf>>
10. OECD (1996). The knowledge-based economy. General distribution OECD/GD(96)102. <<https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD%2896%29102&docLanguage=En>>
11. UNCTAD (2010). Science, technology and innovation indicators for policymaking in developing countries: an overview of experiences and lessons learned. Investment, Enterprise and Development Commission, Geneva. <[https://unctad.org/system/files/official-document/ciimem1crp1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ciimem1crp1_en.pdf)>
12. Ginevičius, R. (2011). A new determining method for the criteria weights in multicriteria evaluation. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 10(06), 1067-1095. <<https://doi.org/10.1142/S0219622011004713>>
13. Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258. <<https://doi.org/10.3846/jbem.2010.12>>
14. Nezhad, M. R. G., Zolfani, S. H., Moztarzadeh, F., Zavadskas, E. K., & Bahrami, M. (2015). Planning the priority of high tech industries based on SWARA-WASPAS methodology: The case of the nanotechnology industry in Iran. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 28(1), 1111-1137. <<https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1102404>>
15. Powell, W. W., & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annual review of sociology*, 30, 199-220. <<https://www.jstor.org/stable/29737691>>
16. Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. McGraw-Hill.
17. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). *How to make a decision. In Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (pp. 1-25). Springer.
18. Zavadskas, E. K., & Kaklauskas, A. (1996). *Multiple criteria evaluation of buildings. Technika*.
19. Zolfani, S. H., & Bahrami, M. (2014). "Investment prioritizing in high tech industries based on SWARA-COPRAS approach". *Technological and Economic Development of Economy*, 20(3), 534-553. <<https://doi.org/10.3846/20294913.2014.881435>>.