

## THỬ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO CẤP ĐỊA PHƯƠNG TẠI VIỆT NAM

**Hoàng Minh**

Học viện Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo

**Nguyễn Thị Phương Mai<sup>1</sup>, Nguyễn Võ Hưng**

Viện Chiến lược và Chính sách khoa học và Công nghệ

---

### **Tóm tắt:**

Chỉ số đổi mới sáng tạo toàn cầu (GII) của Tổ chức Sở hữu trí tuệ thế giới (WIPO) đã được Chính phủ sử dụng từ năm 2017 trong quản lý, điều hành với các bộ, cơ quan. Đây là chỉ số ở cấp quốc gia nên các địa phương chưa phát huy được vai trò trong việc cải thiện chỉ số GI của Việt Nam. Các địa phương có đặc điểm khác nhau yêu cầu phải có giải pháp, mô hình phát triển kinh tế-xã hội (KT-XH) dựa trên khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (KH,CN&ĐMST) phù hợp. Việc xây dựng bộ chỉ số ĐMST cấp địa phương sẽ cung cấp bức tranh thực tế, tổng thể về hiện trạng mô hình phát triển KT-XH dựa trên KH,CN&ĐMST của từng địa phương, cung cấp căn cứ và bằng chứng về điểm mạnh, điểm yếu, về các yếu tố tiềm năng và các điều kiện cần thiết để thúc đẩy phát triển KT-XH dựa trên KH,CN&ĐMST, từ đó, góp phần cải thiện chỉ số GI của quốc gia. Để xây dựng được bộ chỉ số đổi mới sáng tạo (ĐMST) cấp địa phương đòi hỏi nhiều bước thực hiện, trong đó, thử nghiệm đánh giá sẽ mang lại những bài học và căn cứ để chính thức xây dựng và triển khai bộ công cụ này trong thời gian tới. Bài báo này trình bày kết quả thử nghiệm chỉ số ĐMST cấp địa phương đã được thực hiện trong năm 2021-2022 với 18 địa phương dựa trên khung chỉ số và phương pháp xây dựng chỉ số GI.

**Từ khóa:** Khoa học và công nghệ; Đổi mới sáng tạo; Chỉ số đổi mới sáng tạo; Đo lường đổi mới sáng tạo; Phát triển kinh tế-xã hội.

**Mã số:** 23101701

## PILOT'S ASSESSMENT OF THE VIETNAM PROVINCIAL INNOVATION INDEX

### **Summary:**

The Global Innovation Index (GII) of the World Intellectual Property Organization (WIPO) has been used by the Viet Nam Government since 2017 as a management toolkit for various ministries and agencies. As this index operates at the national level, thus authorities at provincial level have not yet played a role in improving Viet Nam's GI index. Provincial authorities with different characteristics require tailored solutions and socio-economic development models based on science, technology and innovation (STI). Establishing a provincial-level innovation index will provide a practice and comprehensive overview of the status of the socio-economic development model based on STI in each locality, offering evidence of strengths, weaknesses, potential factors, and necessary conditions to promote socio-economic development based on STI, thereby contributing to the nation's GI improvement. Building this provincial -level innovation index involves several steps, and the pilot assessment is expected to provide insights and foundations for

---

<sup>1</sup> Liên hệ tác giả: npmai.vn@gmail.com

*the formal construction and implementation of this toolkit in the coming time. This article presents the results of the pilot's assessment on the local-level innovation index conducted in 2021-2022, covering 18 localities based on the GII index framework and methodology.*

**Keywords:** Science and technology; Innovation; Innovation index; Measurement of innovation; Socio-economic development.

## 1. Bối cảnh, sự cần thiết

Ở cấp quốc gia, từ năm 2017, Chính phủ Việt Nam đã sử dụng bộ chỉ số ĐMST toàn cầu (GII) do Tổ chức Sở hữu trí tuệ Thế giới (WIPO) công bố hàng năm nhằm xác định các điểm mạnh, điểm yếu của hệ thống ĐMST quốc gia, làm căn cứ đưa ra các giải pháp, biện pháp cải thiện phù hợp, cũng như để kịp thời xây dựng, ban hành các chính sách có liên quan.

Ở cấp địa phương, sự khác biệt giữa các địa phương về quy mô KT-XH, dân số, đất đai, cơ cấu kinh tế, định hướng phát triển,... đặt ra yêu cầu các địa phương cần và phải lựa chọn mô hình phát triển KT-XH dựa trên KH,CN&ĐMST khác nhau, phù hợp với bối cảnh, điều kiện, đặc điểm riêng có của địa phương mình. Những vấn đề trên đòi hỏi các địa phương phải nắm được thực trạng mô hình phát triển KT-XH dựa trên KH,CN&ĐMST của mình. Các bộ chỉ số cấp địa phương hiện nay (như: Năng lực cạnh tranh cấp tỉnh, Cải cách hành chính, Chuyển đổi số,...) chủ yếu là các bộ chỉ số đánh giá trong phạm vi một ngành, lĩnh vực, chưa có bộ chỉ số đánh giá tổng thể, toàn diện về KT-XH dựa trên KH,CN&ĐMST ở địa phương. Do vậy, việc nghiên cứu và xây dựng một bộ chỉ số mô tả hiện trạng mô hình phát triển KT-XH dựa trên KH,CN&ĐMST cấp địa phương là hết sức cần thiết và việc nghiên cứu thử nghiệm bộ chỉ số để từ đó đề xuất triển khai thực hiện chính thức là một trong những bước đi quan trọng.

## 2. Phương pháp đánh giá thử nghiệm bộ chỉ số đổi mới sáng tạo cấp địa phương

Phương pháp xây dựng bộ chỉ số ĐMST cấp địa phương được nhóm nghiên cứu thực hiện theo Khuyến nghị xây dựng một số chỉ số tổng hợp do OECD-JRC công bố năm 2005 (*OECD/ JRC, 2005*)<sup>2</sup>. Khung lý thuyết để xây dựng bộ chỉ số ĐMST cấp địa phương được kế thừa kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Phương Mai (2020).

Nghiên cứu năm 2020 của Nguyễn Thị Phương Mai và các cộng sự<sup>3</sup> đã áp dụng bộ chỉ số GII và kinh nghiệm quốc tế để xây dựng khung chỉ số đánh giá ĐMST địa phương.

---

<sup>2</sup> Bước 1. Xây dựng khung lý thuyết; Bước 2. Lựa chọn dữ liệu; Bước 3. Phân tích đa biến; Bước 4. Gán dữ liệu bị thiếu; Bước 5. Quy chuẩn dữ liệu; Bước 6. Gán/ lựa chọn trọng số; Bước 7. Tổng hợp; Bước 8. Phân tích độ nhạy; Bước 9. Liên kết với các thước đo khác; Bước 10. Biểu thị trực quan.

<sup>3</sup> Đề tài Nghiên cứu đề xuất khung giải pháp của bộ, ngành, địa phương nhằm cải thiện chỉ số GII của Việt Nam và khả năng áp dụng phương pháp GII để đánh giá năng lực đổi mới sáng tạo ở cấp địa phương.

Theo kinh nghiệm quốc tế, một số quốc gia cũng đã thực hiện đo lường ĐMST cấp địa phương như Trung Quốc, Hoa Kỳ, đặc biệt, Ấn Độ, Columbia đã xây dựng bộ chỉ số ĐMST cấp địa phương dựa trên GII từ nhiều năm nay (Nguyễn Thị Phương Mai, 2020). Trong đó, bộ chỉ số ĐMST cấp địa phương của Columbia, Ấn Độ thể hiện rất rõ cách tiếp cận này. Bộ chỉ số của Ấn Độ bao gồm 7 trụ cột, được phân thành 2 nhóm chính là theo đầu vào - đầu ra là nhóm Điều kiện thuận lợi (Enablers) gồm 5 trụ cột và nhóm Kết quả (Outputs) gồm 2 trụ cột với tổng cộng 33 chỉ số thành phần. Ấn Độ có 29 bang và 7 lãnh thổ liên minh, tổng cộng là 36 địa phương. Tất cả các địa phương này đều được đánh giá, xếp hạng nhưng phân thành 3 nhóm: (i) các bang lớn (17 địa phương); (ii) các bang phía Bắc và miền núi (11 địa phương); (iii) các thành phố, các bang nhỏ, lãnh thổ liên minh (8 địa phương). Ngoài ra, các địa phương cũng được phân nhóm theo mức thu nhập để đánh giá, so sánh theo từng trụ cột.

Tuy nhiên, nghiên cứu nêu trên còn một số hạn chế như: (i) thiếu dữ liệu; (ii) phương pháp thu thập và tính toán số liệu của một số chỉ số chưa thống nhất giữa các địa phương; (iii) mới thử nghiệm thu thập dữ liệu thứ cấp của 03 địa phương; (iv) chưa xây dựng phương pháp tính toán, quy đổi điểm số, xếp hạng; phương pháp kiểm định tính hợp lệ của phép đo, phương pháp kiểm toán, xem xét mối quan hệ giữa chỉ số này và một số chỉ số cấp tỉnh khác liên quan. Trên cơ sở kế thừa kết quả nghiên cứu này, chúng tôi đã xây dựng khung chỉ số ĐMST cấp địa phương (viết tắt là PII - theo tiếng Anh Provincial Innovation Index) với 51 chỉ số, chia làm 7 trụ cột theo nguyên lý của bộ chỉ số GII để thử nghiệm, được thể hiện trong Hình 1 dưới đây. So với GII, chúng tôi đã gộp trụ cột 6 và 7 của GII thành một trụ cột trong PII và bổ sung trụ cột 7 về “Tác động” - theo kinh nghiệm của bộ chỉ số đánh giá ĐMST cấp vùng của Hoa Kỳ và Cộng đồng châu Âu.



Nguồn: Báo cáo GII 2022 (WIPO) và Khung PII do nhóm tác giả đề xuất

**Hình 1.** So sánh khung chỉ số GII và khung chỉ số PII

**Phương pháp và nguồn dữ liệu**

Do nguồn lực hạn chế không thể triển khai thử nghiệm ở quy mô lớn trên toàn bộ 63 tỉnh, thành phố, trong khuôn khổ nghiên cứu này chúng tôi thực hiện thử nghiệm đối với 20 địa phương (chiếm khoảng 1/3 tổng số địa phương của Việt Nam). Các địa phương được lựa chọn theo tiêu chí: (i) Địa lý: phân bố ở cả 6 vùng kinh tế; (ii) Thu nhập: có mức thu nhập bình quân đầu người khác nhau; (iii) Cơ cấu kinh tế: có cơ cấu kinh tế khác nhau; (iv) Quy mô: quy mô về diện tích, dân số lớn nhỏ khác nhau để đại diện cho tất cả 63 địa phương trên phạm vi toàn quốc.

**Bảng 1.** Các địa phương được đánh giá thử nghiệm

TT	Địa phương	Vùng/miền	Mức thu nhập bình quân đầu người/tháng năm 2021 (nghìn đồng)	Dân số trung bình năm 2021 (nghìn người)	Diện tích (km <sup>2</sup> )
1	Sơn La	Trung du và miền núi phía Bắc	1.834,3	1.287,72	14.109,83
2	Bắc Giang		3.965,7	1.875,24	3.895,89
3	Thái Nguyên		3.813,7	1.323,15	3.521,96
4	Hải Phòng	Đồng bằng sông Hồng	5.093,4	2.072,39	1.526,52
5	Quảng Ninh		3.991,6	1.350,85	6.207,79
6	Hà Nội		4.372,1	8.330,83	3.359,82
7	Ninh Bình		4.281,7	1.007,57	1.411,78
8	Vĩnh Phúc		4.511,2	1.191,78	1.236
9	Thanh Hóa	Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung	3.651,6	3.716,43	11.114,71
10	Nghệ An		3.094,8	3.409,81	16.486,5
11	Đà Nẵng		5.229,9	1.195,49	1.284,73
12	Quảng Nam		3.543,2	1.518,48	10.574,86
13	Phú Yên		3.296,4	875,54	5.025,96
14	Thừa Thiên Huế				
15	Gia Lai	Tây Nguyên	2.329,4	1.569,72	15.510,13
16	Đồng Tháp	Đồng bằng sông Cửu Long	4.198,9	1.601,31	3.382,28
17	Bến Tre		3.367,3	1.295,7	2.379,7
18	Cần Thơ		4.794,2	1.246,99	1.440,4
19	Tp. Hồ Chí Minh	Đông Nam Bộ	6.006,6	9.166,84	2.095,39
20	Bình Dương				

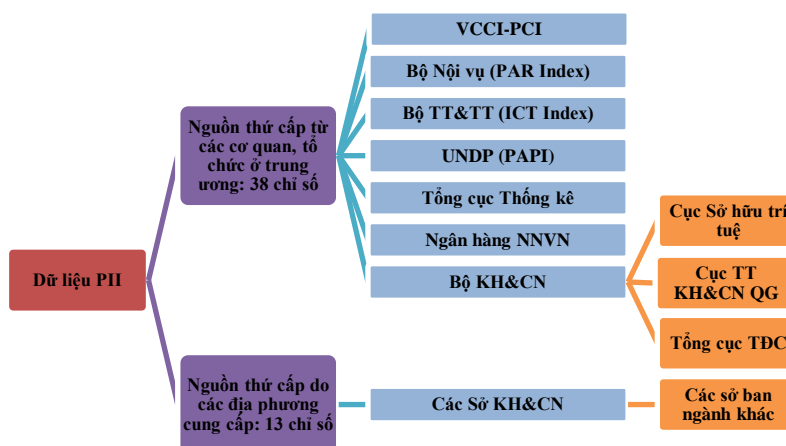
*Nguồn: tổng hợp của nhóm tác giả từ cơ sở dữ liệu của Tổng cục Thống kê.*

Nguồn dữ liệu được thu thập dựa trên số liệu từ các báo cáo thống kê, báo cáo quản lý chính thức của các cơ quan trung ương và địa phương; số liệu từ các bộ chỉ số khác (bộ chỉ số Cải cách hành chính, bộ chỉ số Năng lực cạnh tranh cấp

tính, bộ chỉ số Chuyển đổi số, bộ chỉ số Hiệu quả quản trị và hành chính công cấp tỉnh). Cơ cấu nguồn dữ liệu như sau:

- Từ các báo cáo, thống kê của các cơ quan trung ương: 35% (18 chỉ số);
- Từ các bộ chỉ số khác: 20% (10 chỉ số);
- Từ dữ liệu quản lý nhà nước của Bộ KH&CN: 20% (10 chỉ số);
- Từ số liệu do địa phương cung cấp: 25% (13 chỉ số).

Trong quá trình thử nghiệm, có 02 địa phương không hoàn thành thu thập và cung cấp dữ liệu đúng thời hạn. Mặc dù đã được cung cấp tài liệu và tập huấn hướng dẫn thu thập và cung cấp dữ liệu nhưng một số địa phương vẫn còn sai sót như sử dụng đơn vị không theo đúng hướng dẫn, không cung cấp đầy đủ tài liệu minh chứng.



*Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả*

**Hình 2.** Nguồn dữ liệu của các chỉ số PII thử nghiệm

**Bảng 2.** Các chỉ số thành phần, nguồn và năm dữ liệu

Chỉ số	Năm dữ liệu	Chỉ số	Năm dữ liệu
<b>1. Thể chế</b>		<b>5. Trình độ phát triển của doanh nghiệp</b>	
<b>1.1. Môi trường chính sách</b>		<b>5.1. Lao động có kiến thức</b>	
1.1.1. Chính sách thúc đẩy KH,CN&ĐMST phục vụ phát triển KT-XH [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	5.1.1. Chi phí đào tạo lao động, % tổng chi của doanh nghiệp [Nguồn: PCI]	2021
1.1.2. Thiết chế pháp lý và an ninh trật tự [Nguồn: PCI]	2021	5.1.2. Chi R&D của doanh nghiệp/tổng chi R&D [Nguồn: Cục Thông tin KH&CN QG]	--
1.1.3. Chính sách hỗ trợ doanh nghiệp nhỏ và vừa [Nguồn: PCI]	2021	5.1.3. Tỷ lệ DN có hoạt động R&D [Nguồn: TCTK]	2020
		<b>5.2. Liên kết sáng tạo</b>	

Chỉ số	Năm dữ liệu	Chỉ số	Năm dữ liệu
<b>1.2. Môi trường kinh doanh</b>			
1.2.1. Chi phí gia nhập thị trường [Nguồn: PCI]	2021	5.2.1. Hợp tác nghiên cứu giữa tổ chức KH&CN và DN (%) [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021
1.2.2. Tính năng động của chính quyền địa phương [Nguồn: PCI]	2021	5.2.2. Tỷ lệ dự án đầu tư đang hoạt động trong các khu CN (%) [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021
1.2.3. Cải cách hành chính [Nguồn: PAR Index]	2021	5.2.3. Tỷ lệ DNNVV, HTX trong các cụm CN trên tổng số DNNVV, HTX đang hoạt động trên địa bàn địa phương [Nguồn: ĐP cung cấp]	2020
1.2.4. Cạnh tranh bình đẳng [Nguồn: PCI]	2021	<b>5.3. Hấp thu tri thức</b>	
<b>2. Vốn con người và NC&amp;PT</b>			
<b>2.1. Giáo dục</b>			
2.1.1. Chỉ số giáo dục [Nguồn: TCTK]	2020	5.3.1. Số cán bộ nghiên cứu trong doanh nghiệp /10.000 dân [Nguồn: Cục TT KH&CN QG]	--
2.1.2. Tỷ lệ HS/GV THCS và THPT [Nguồn: TCTK]	2021	5.3.2. Đầu tư trực tiếp của nước ngoài/GRDP [Nguồn: TCTK]	2021
2.1.3. Tỷ lệ trường THCS, THPT có đào tạo STEM/STEAM [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	5.3.3. Doanh nghiệp có hoạt động ĐMST [Nguồn: TCTK]	2020
2.1.4. Chi cho giáo dục/tổng chi NSNN ĐP [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	5.3.4. Tỷ lệ doanh nghiệp có chứng chỉ ISO [Nguồn: Tổng cục TĐC]	2021
<b>2.2. Nghiên cứu và phát triển</b>		5.3.5. Kinh tế số [Nguồn: DTI]	2021
2.2.1. Nhân lực NC&PT (toàn thời gian)/10.000 dân	2021	<b>6. Sản phẩm tri thức, sáng tạo và công nghệ</b>	
2.2.2. Chi KH&CN từ NSNN/tổng chi NSNN ĐP [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	<b>6.1. Sáng tạo tri thức</b>	
2.2.3. Chi NC&PT/tổng chi NSNN của địa phương [Nguồn: Cục TT KH&CN QG]	2019	6.1.1. Đơn đăng ký bảo hộ sáng chế/10.000 dân [Nguồn: Cục SHTT]	2021
<b>3. Cơ sở hạ tầng</b>		6.1.2. Đơn đăng ký bảo hộ GPHI/10.000 dân [Nguồn: Cục SHTT]	2021
<b>3.1. Hạ tầng ICT</b>		6.1.3. Đơn đăng ký giống cây trồng/ 10.000 dân	--
3.1.1. Hạ tầng ICT [Nguồn: ICT]	2020	<b>6.2. Tài sản vô hình</b>	
3.1.2. Dịch vụ công trực tuyến [Nguồn: ICT]	2020	6.2.1. Đơn đăng ký nhãn hiệu/10.000 dân [Nguồn: Cục SHTT]	2021
<b>3.2. Cơ sở hạ tầng chung</b>		6.2.2. Đơn đăng ký Kiểu dáng công nghiệp/10.000 dân [Nguồn: Cục SHTT]	2021
3.2.1. Cơ sở hạ tầng chung [Nguồn: PCI]	2021	6.2.3. Số lượng chỉ dẫn địa lý đã được cấp giấy chứng nhận bảo hộ [Nguồn: Cục SHTT]	2021
3.2.2. Tỷ lệ đất công nghiệp đã được xây dựng kết cấu hạ tầng (%) [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	<b>6.3. Lan tỏa tri thức</b>	
3.2.3. Quản trị Môi trường [Nguồn: PAPI]	2021	6.3.1. Bài báo, công bố ấn phẩm khoa học /tổng số nhiệm vụ KH&CN [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021
<b>4. Trình độ phát triển của thị trường</b>		6.3.2. Số DN mới thành lập/10.000 dân [Nguồn: TCTK]	2021
<b>4.1. Tài chính và đầu tư</b>		6.3.3. Số doanh nghiệp KH&CN và DN đủ điều kiện là DN KH&CN/1.000 DN [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021
4.1.1. Tín dụng trong khu vực tư nhân [Nguồn: Ngân hàng NNVN]	2021	<b>7. Tác động</b>	
4.1.2. Tài chính vi mô/GRDP (%) [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	<b>7.1. Tác động đến sản xuất - kinh doanh</b>	
4.1.3. Kết quả hoạt động của Quỹ phát triển KH&CN địa phương [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021	7.1.1. Chỉ số sản xuất công nghiệp [Nguồn: TCTK]	2021
<b>4.2. Dịch vụ hỗ trợ</b>		7.1.2. Số sản phẩm OCOP/tổng số đơn vị hành chính cấp xã [Nguồn: ĐP cung cấp]	2021

Chỉ số	Năm dữ liệu	Chỉ số	Năm dữ liệu
4.2.1. Số DN ngành dịch vụ chuyên môn KH&CN/1.000 DN [Nguồn: TCTK]	2021	<b>7.2. Tác động đến kinh tế - xã hội</b>	
		7.2.1. Tỷ lệ hộ nghèo [Nguồn: TCTK]	2021
4.2.2. Số tổ chức hỗ trợ doanh nghiệp về tiêu chuẩn, đo lường, chất lượng/1000 DN [Nguồn: Tổng cục ĐTC]	2021	7.2.2. Tỷ lệ lao động từ 15 tuổi trở lên đang làm việc/tổng dân số [Nguồn: TCTK]	2021
		7.2.4. Thu nhập bình quân đầu người [Nguồn: TCTK]	2021

Nguồn: Tổng hợp của nhóm tác giả

### Các bước xử lý và phân tích dữ liệu

(i) *Làm sạch dữ liệu* (loại bỏ các chỉ số không có dữ liệu, kiểm tra, hiệu chỉnh các dữ liệu do địa phương cung cấp nhưng không đúng đơn vị, nhầm lẫn năm dữ liệu,...).

(ii) *Kiểm tra mức độ khả dụng của dữ liệu*: Dữ liệu được phân tích về mức độ khả dụng với mức 66% đối với mỗi chỉ số và 70% đối với mỗi địa phương để có thể được đưa vào tính toán.

(iii) *Kiểm tra sự phân bố của dữ liệu*: Kiểm tra độ lệch (Skewness) và độ nhọn (Kurtosis) của mô hình dữ liệu để xác định các chỉ số có khả năng chứa các ngoại lệ với định mức (threshold)  $Skewness \leq 2,25$  hoặc  $Kurtosis \leq 3,5$ . Kiểm tra mức độ tương quan giữa các chỉ số với các chỉ số còn lại trong nhóm chỉ số, giữa chỉ số với nhóm chỉ số, trụ cột và đầu vào/ đầu ra trong bộ chỉ số PII thông qua hệ số Pearson correlation coefficient.

(iv) *Gán dữ liệu bị thiếu (Imputation)*: Phương pháp gán dữ liệu bị thiếu đối với mỗi chỉ số được sử dụng trong thử nghiệm PII là *min-value imputation*, khác với phương pháp của GII (*shadow imputation*). Theo đó, giá trị bị thiếu của một địa phương sẽ được gán bằng giá trị của địa phương có kết quả thấp nhất. Điều này là nhằm khuyến khích các địa phương chưa có dữ liệu cố gắng cải thiện hiện trạng dữ liệu của mình trong những phiên bản tiếp theo.

(v) *Điều chỉnh dữ liệu theo mẫu số tham chiếu*: Dữ liệu sau khi xử lý gán dữ liệu sẽ được chia cho mẫu số tham chiếu của chúng để làm tăng tính so sánh giữa các địa phương với nhau.

(vi) *Xử lý ngoại lệ (Outlier treatment)*: Những chỉ số có hệ số  $Skewness > 2,25$  hoặc  $Kurtosis > 3,5$  được xử lý bằng phương pháp Winsorization mới maximum 5 điểm. Sau khi xử lý bằng Winsorisation mà hệ số  $Skewness$  hoặc  $Kurtosis$  vẫn không đáp ứng được, ngoại lệ được xử lý bằng phương pháp Box - Cox transformation (Logarit).

(vii) *Chuẩn hóa dữ liệu (Normalisation)* và xếp hạng các chỉ số thành phần: sử dụng phương pháp chuẩn hóa Min - Max theo thang điểm từ 0 - 100 (tương tự phương pháp của GII).

(viii) *Xử lý trọng số (Weighting)*: Tương tự GII, thử nghiệm PII cũng sử dụng trọng số bình quân đối với mỗi mức (level của chỉ số). Điều này nghĩa là các chỉ số thành phần trong một nhóm chỉ số sẽ có trọng số giống nhau. Trọng số của nhóm chỉ số sẽ là tổng trọng số của các chỉ số thành phần và tương tự, trọng số của trụ cột sẽ bằng tổng trọng số của các nhóm chỉ số trong nó,... Cuối cùng, tổng trọng số của PII thử nghiệm sẽ bằng trọng số của chỉ số đầu vào và đầu ra ĐMST (0,5) và bằng 1.

(ix) *Tính toán điểm số tổng hợp (Aggregation) và xếp hạng các địa phương*: Do thử nghiệm PII sử dụng trọng số bình quân giữa các chỉ số thành phần trong 01 nhóm chỉ số, giữa các nhóm chỉ số trong 1 trụ cột,... Điểm số của các nhóm chỉ số sẽ bằng trung bình cộng điểm số của các chỉ số thành phần của nó, điểm số của trụ cột sẽ bằng trung bình cộng điểm số của các nhóm trụ cột trong nó.

(x) *Kiểm tra và đối chiếu kết quả tính toán với khung chỉ số*: Kiểm tra lại mức độ tương quan thông qua hệ số Pearson's Correlation coefficient: giữa các chỉ số với:

- Các chỉ số thành phần khác trong trụ cột con;
- Trụ cột con của nó và các trụ cột con khác;
- Trụ cột chính của nó và trụ cột chính khác;
- Chỉ số đầu vào và đầu ra ĐMST;
- Kiểm tra mức độ nhất quán nội tại thông qua các phép phân tích đa biến: hệ số Cronbach's Alpha và phân tích thành phần chính - PCA của các chỉ số thành phần trong một trụ cột con, một trụ cột chính, chỉ số đầu vào/ đầu ra của PII.

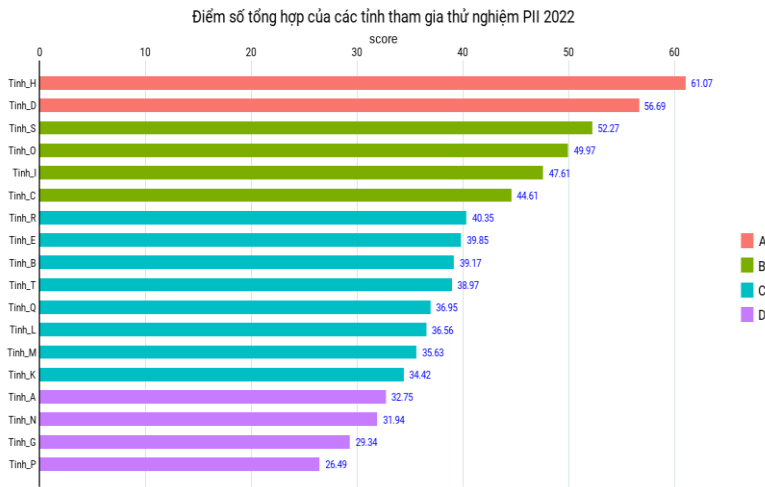
(xi) *Kiểm tra độ nhạy và độ đặc hiệu* thông qua các tác nhân đầu vào như giả định về sự thay đổi của phương pháp gán dữ liệu bị thiếu, phương pháp chuẩn hóa thang đo, giá trị biến động của trọng số với biến nhiễu và phương pháp tổng hợp điểm số.

Chỉ số ĐMST cấp địa phương đã được xây dựng theo các phương pháp phù hợp nhất và sử dụng quy trình phân tích có thể lặp lại thông qua phần mềm R và gói phân tích COINr. Điều này cho phép người khác thực hiện lại phân tích, giúp tăng tính minh bạch và tạo điều kiện cập nhật, cải thiện trong tương lai. Việc xử lý, tính toán đã tuân theo phương pháp luận ở từng bước, từ kiểm tra tính khả dụng của dữ liệu đến quy nạp, xử lý ngoại lệ, chuẩn hóa và tổng hợp.

### 3. Kết quả đánh giá thử nghiệm

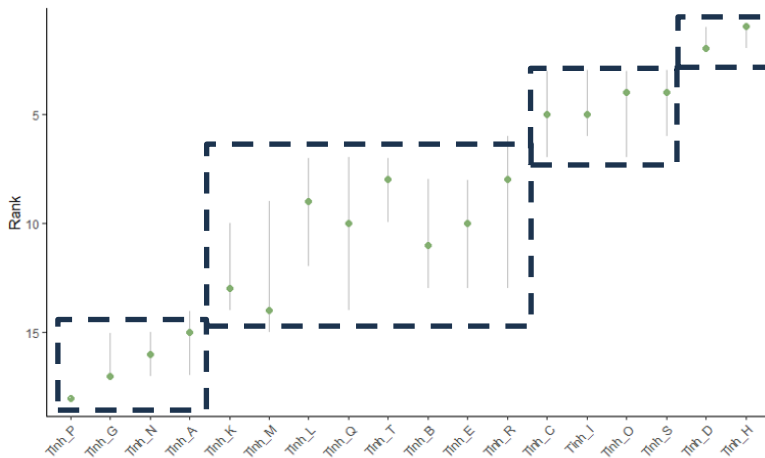
Với phương pháp xử lý dữ liệu, phân tích, tính toán đã thực hiện, kết quả đánh giá, xếp hạng các địa phương tham gia thử nghiệm được trình bày trong Hình 3 dưới đây. Do đây là đánh giá thử nghiệm, nên chúng tôi không công bố thứ tự xếp hạng của các địa phương để tránh hiểu lầm.





Nguồn: Kết quả tính toán của nhóm tác giả

**Hình 3.** Điểm số và thứ hạng của các địa phương thử nghiệm



Nguồn: Kết quả phân tích của nhóm tác giả

**Hình 4.** Kết quả phân tích độ nhạy PII 2022

Theo kết quả phân tích độ nhạy (khoảng dao động) về thứ hạng của các địa phương được thử nghiệm trình bày tại Hình 4 có thể chia làm bốn nhóm và được thể hiện bằng màu sắc khác nhau ở Hình 3. Theo đó, có 2 địa phương ở nhóm dẫn đầu, nhóm thứ hai có 4 địa phương, nhóm thứ 3 có 8 địa phương và nhóm còn lại có 4 địa phương. Đối chiếu với các dữ liệu về KT-XH của các địa phương tham gia thử nghiệm như GRDP, cơ cấu kinh tế, chúng tôi thấy các kết quả khá phù hợp. Các địa phương có GRDP cao, ngành công nghiệp, dịch vụ phát triển thì có xu hướng đạt thứ hạng cao, ngược lại, các địa phương GRDP thấp, ngành công nghiệp, dịch vụ chưa phát triển thì thứ hạng thấp.

Phân tích đa biến cho thấy bộ dữ liệu phần lớn là nhất quán, mặc dù vậy, có một số vấn đề trọng quan nhỏ có thể được xem xét lại trong tương lai cũng như khi toàn bộ các địa phương được đưa vào tính toán (*được trình bày cụ thể hơn tại mục Thảo luận dưới đây*). Phân tích kỹ lưỡng về độ nhạy đã chỉ ra rằng, kết quả của PII là đủ mạnh, do đó, đây là một công cụ phù hợp để tham khảo và ra quyết định.

#### **4. Thảo luận**

##### ***Về khung chỉ số và các chỉ số thành phần***

Đa số các chỉ số đã phản ánh được hiện trạng của đối tượng được đo lường, tuy nhiên, còn một vài chỉ số cần cân nhắc điều chỉnh trong những năm sau, bao gồm:

- (i) Cần nghiên cứu, xem xét điều chỉnh/thay thế chỉ số thể hiện chất lượng đào tạo thay cho chỉ số “Số học sinh THPT/giáo viên”. Theo dữ liệu hiện nay, các địa phương ở các vùng sâu, vùng xa, miền núi có tỷ lệ học sinh THPT/giáo viên thấp nhưng không đồng nghĩa với chất lượng đào tạo cao;
- (ii) Chỉ số tỉ lệ trường trung học có hoạt động đào tạo STEM/STEAM cần xem xét điều chỉnh. Theo hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo, các hoạt động đào tạo STEM được thực hiện thông qua các bài giảng, hoạt động ngoại khóa, các cuộc thi nghiên cứu khoa học và kỹ thuật. Do đó, dữ liệu cho thấy hầu hết các địa phương đều có tỉ lệ các trường trung học có hoạt động STEM/STEAM rất cao, không có sự khác biệt đáng kể giữa các địa phương;
- (iii) Chỉ số đơn đăng ký sáng chế và đơn đăng ký giải pháp hữu ích có mối quan hệ tương đồng cao, có thể xem xét kết hợp hai chỉ số vào làm một. Tương tự như vậy, các chỉ số về tỷ lệ doanh nghiệp có hoạt động R&D và doanh nghiệp có hoạt động ĐMST cũng có tương đồng cao, có thể xem xét kết hợp hoặc chỉ cần sử dụng một chỉ số;
- (iv) Chỉ số về kết quả hoạt động của quỹ phát triển KH&CN địa phương cần xem xét loại bỏ vì hiện nay quỹ khó/không hoạt động ở rất nhiều địa phương do nguyên nhân khách quan, bao gồm các quy định, chính sách hiện hành (do Trung ương ban hành) chưa phù hợp, khó thực hiện;
- (v) Chỉ số bài báo công bố ấn phẩm khoa học /tổng số nhiệm vụ KH&CN cần xem xét loại bỏ/thay thế vì dữ liệu không sẵn có, các địa phương sẽ phải tổng hợp nhưng không đầy đủ và nhiều sản phẩm, ấn phẩm không được thống kê đầy đủ và thống nhất giữa các địa phương.

##### ***Nguồn dữ liệu và cách thức thu thập dữ liệu***

Các chỉ số có sẵn dữ liệu chiếm tỉ lệ lớn, tính khả dụng của dữ liệu nhìn chung cao.

Phần lớn (70%) chỉ số sử dụng dữ liệu thứ cấp có sẵn từ cơ quan thống kê, các bộ chỉ số tổng hợp và các cơ quan, tổ chức ở cấp trung ương, đảm bảo tính thống nhất và độ tin cậy cao. Tuy nhiên, đối với các chỉ số do địa phương cung cấp dữ liệu, khi triển khai trong các năm tiếp theo sẽ cần tập huấn, hướng dẫn cụ thể và

đầy đủ cho tất cả các địa phương để đảm bảo phương pháp thu thập thống nhất, chính xác. Quy trình tiếp nhận, kiểm tra, thẩm định dữ liệu phải được xây dựng và thực hiện chặt chẽ để đảm bảo chính xác, khách quan, minh bạch.

Vẫn còn 03 chỉ số chưa có dữ liệu, bao gồm: Chỉ số về chi R&D của doanh nghiệp; Số cán bộ nghiên cứu trong doanh nghiệp; và Số đơn đăng ký giống cây trồng. Hai chỉ số về R&D trong doanh nghiệp là các chỉ số quan trọng thể hiện mức độ đầu tư cũng như nguồn nhân lực R&D trong doanh nghiệp. Chỉ số về đăng ký giống cây trồng là một sản phẩm đầu ra quan trọng, đặc biệt là khi nông nghiệp chiếm tỉ trọng không nhỏ trong cơ cấu kinh tế của Việt Nam và các địa phương. Do vậy, cần có giải pháp tổ chức thu thập, thống kê dữ liệu cho các chỉ số này trong thời gian tới. Trong khi chưa có dữ liệu, cần nghiên cứu chỉ số thay thế.

### ***Phương pháp xử lý, phân tích dữ liệu, tính toán điểm số và xếp hạng***

Có thể xem xét thêm một số cách thức xử lý giá trị ngoại lệ, phương pháp chuẩn hóa dựa trên thứ hạng và phân tích tương quan giữa các chỉ số thành phần và với các bộ chỉ số khác. Cụ thể:

- Việc xử lý chỉ số thiếu dữ liệu nên cân nhắc xem xét áp dụng kỹ thuật xử lý của GII (không đưa chỉ số đó vào trong tính toán, xếp hạng). Cách xử lý hiện nay áp dụng giá trị của địa phương có kết quả thấp nhất đối với địa phương không có dữ liệu có thể không công bằng và không chính xác;
- Xem xét các dữ liệu quy chuẩn (dùng làm mẫu số để đánh giá) đảm bảo phản ánh tốt nhất chỉ số đo lường, ví dụ tổng dân số hay 10.000 dân, tổng số doanh nghiệp hay 1.000 doanh nghiệp; tổng số doanh nghiệp hay tổng số doanh nghiệp ngành chế biến-chế tạo, tổng ngân sách địa phương hay GRDP,...;
- Xem xét áp dụng giá trị nghịch đảo đối với chỉ số về tài chính vi mô. Theo kết quả phân tích cho thấy, các địa phương có tỷ lệ vốn tài chính vi mô/GRDP thấp là các địa phương có số lượng doanh nghiệp lớn, quy mô doanh nghiệp (lao động, vốn) vừa và lớn, do vậy, không có nhu cầu (và không thuộc đối tượng) vay tài chính vi mô. Ngược lại, các địa phương có kinh tế chưa phát triển, nhiều hộ nghèo, khó khăn, lại tiếp cận tài chính vi mô nhiều. Do vậy, chỉ số này cần áp dụng cách tính nghịch đảo. Địa phương nào có tỉ lệ tài chính vi mô/GRDP thấp sẽ được đánh giá cao và ngược lại.

## **5. Kết luận**

Khung chỉ số và các chỉ số thành phần thử nghiệm năm 2022 đã được lựa chọn cẩn thận theo cấu trúc của GII nhưng không tuyệt đối giống GII để phù hợp với các địa phương của Việt Nam, phù hợp về mặt lý luận hệ thống ĐMST cũng như về mặt thống kê. Các trụ cột của PII theo sát GII, bao gồm năm trụ cột đầu vào, hai trụ cột đầu ra với các nhóm chỉ số và chỉ số thành phần theo thiết kế của GII.

Thử nghiệm PII 2022 đã tuân theo các chuẩn quốc tế trong xây dựng bộ chỉ số tổng hợp, nhờ đó kết quả thử nghiệm cho thấy PII là đủ mạnh, do đó, đây là một công cụ phù hợp để các cấp lãnh đạo tham khảo, sử dụng làm căn cứ để ra quyết định.

Kinh nghiệm trong nước và nước ngoài trong xây dựng một bộ chỉ số tổng hợp (index) cũng như kết quả thử nghiệm bộ chỉ số PII năm 2022 cho thấy cần rà soát, xem xét điều chỉnh khung chỉ số, các chỉ số thành phần trước khi triển khai áp dụng trên toàn quốc. Không có bộ chỉ số nào có thể hoàn thiện được ngay ở lần thiết kế đầu tiên. Mặt khác, việc rà soát, tinh chỉnh hàng năm vẫn cần thực hiện hằng năm để phù hợp với bối cảnh và mục tiêu đo lường đặt ra, đây cũng là thông lệ chung trong xây dựng các chỉ số tổng hợp.

Bên cạnh đó, các kỹ thuật xử lý dữ liệu, phương pháp tính toán cũng cần tiếp tục được xem xét nhằm lựa chọn kỹ thuật, phương pháp phù hợp nhất.

Nguồn dữ liệu sử dụng cần ưu tiên tối đa các dữ liệu cứng (dữ liệu thống kê) từ cơ quan thống kê và các cơ quan quản lý nhà nước ở trung ương, hạn chế sử dụng dữ liệu do địa phương cung cấp nhằm đảm bảo tính khách quan và thống nhất của dữ liệu (tương tự như GII)/.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Phương Mai (2020). *Nghiên cứu đề xuất khung giải pháp của bộ, ngành, địa phương nhằm cải thiện chỉ số GII của Việt Nam và khả năng áp dụng phương pháp GII để đánh giá năng lực đổi mới sáng tạo ở cấp địa phương*. Đề tài cấp Bộ 2018-2019. Viện Chiến lược và Chính sách khoa học và công nghệ. Hà Nội.
2. OECD/JRC (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. OECD. EC.
3. WIPO (2016). *The Global Innovation Index 2016*. Winning with Global Innovation. WIPO, Geneva.
4. Becker, W.M., Saisana, P. Paruolo. and Vandecasteele (2017). “Weights and Importance in Composite Indicators: Closing the Gap”. *Ecological Indicators*.
5. Carvalho, N, Carvalho, L, Nunes, S (2015). “A Methodology to measure innovation in European Union Through the National Innovation System”. *International Journal of Innovation and Regional Development*. Vol 6. No.2, 2015.
6. Cherchye, L. et al. (2008). “Creating Composite Indicators with DEA and Robustness Analysis: The case of the Technology Achievement Index”. *Journal of Operational Research Society* 59: 239-51.
7. Kotsemir, M. (2013). “Measuring National Innovation Systems Efficiency - A Review of DEA Approach”. *Working Paper. Basic Research Program. Series: Science, Technology and Innovation* WP BRP 16/STI/2013. National Research University. Higher School of Economics.
8. Saisana, M. et al (2005). “Uncertainty and Sensitivity Analysis Techniques as Tools for the Analysis and Validation of Composite Indicators”. *Journal of the Royal Statistical Society A* 168 (2): 307-23.