

MÔ HÌNH DEA METAFRONTIER VÀ VIỆC SO SÁNH HIỆU QUẢ THEO VÙNG CỦA CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CỦA VIỆT NAM

Nguyễn Thị Thanh Huyền*

Tóm tắt

Bài viết này tập trung vào việc nghiên cứu mô hình kết hợp giữa kỹ thuật xây dựng biên sản xuất chung (metafrontier) và phương pháp phân tích bao dữ liệu (DEA), gọi tắt là DEA metafrontier, được đề xuất bởi O'Donnell và đồng sự (2008). Mô hình này được xây dựng nhằm khắc phục hạn chế của các mô hình cơ bản của DEA trong việc so sánh hiệu quả của các đơn vị thuộc các mẫu/tổng thể nghiên cứu khác nhau. Bài viết của tác giả, do đó, đã vận dụng mô hình này để đo lường và so sánh hiệu quả của 116 trường đại học của Việt Nam chia theo ba vùng địa lý: Bắc, Trung, Nam. Kết quả đo lường cho thấy đặc điểm về vị trí địa lý cũng như điều kiện kinh tế - xã hội của mỗi vùng đã có tác động đáng kể đến hiệu quả của các trường đại học.

Từ khóa: phân tích bao dữ liệu, DEA metafrontier, đại học, Việt Nam.

1. Giới thiệu

Sau gần 30 năm thực hiện chính sách “đổi mới”, hệ thống giáo dục đại học của Việt Nam đã có sự phát triển mạnh về số lượng, với hơn 400 trường đại học và cao đẳng hiện nay. Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có một hệ thống nào được thiết lập để đo lường hiệu quả hay xếp hạng chúng. Vì vậy, bài viết của tác giả sẽ đề xuất việc áp dụng mô hình DEA metafrontier để đo lường và so sánh hiệu quả của 116 trường đại học của Việt Nam phân theo ba vùng địa lý: Bắc, Trung, Nam.

Thực tế, trong những thập niên gần đây, phương pháp phân tích bao dữ liệu (Data Envelopment Analysis, gọi tắt là DEA) được xem là một phương pháp hữu ích trong đánh giá năng suất và hiệu quả sản xuất, đặc biệt là đối với các tổ chức phi lợi nhuận. Ưu thế nổi trội của nó, đó là: đây là một kỹ thuật phi tham số. Điều đó có nghĩa là để đo lường hiệu quả theo phương pháp này chúng ta không cần phải xác định

trước dạng hàm. Đường biên sản xuất theo phương pháp này sẽ được xác định dựa trên dữ liệu quan sát. Ngoài ra, nó còn có thể dễ dàng áp dụng đối với những tổ chức sử dụng nhiều đầu vào để tạo ra nhiều đầu ra như các cơ sở giáo dục đại học. Và đặc biệt hơn nữa, thông tin về giá cả của các đầu vào và đầu ra, những thông tin vốn không dễ dàng xác định đối với những tổ chức phi lợi nhuận, là không bắt buộc đối với phương pháp này.

Tuy nhiên, kết quả hiệu quả được xác định bởi DEA là mức hiệu quả tương quan so với những đơn vị khác trong cùng một tổng thể nghiên cứu. Vì vậy, không thể dùng nó để so sánh với những đơn vị trong những tổng thể khác¹. Battese và đồng sự (2004) đã chỉ rõ rằng mức độ hiệu quả tương quan được đo lường bởi một đường biên sản xuất không thể so sánh với kết quả đo lường của một đường biên sản xuất khác. Thế nhưng, trong thực tế có rất nhiều nghiên cứu cần thiết phải so sánh hiệu quả sản xuất của các đơn vị giữa các mẫu/tổng thể khác nhau. Ví dụ như: so sánh hiệu quả của các trường công lập với các trường tư thục, so sánh hiệu quả giữa các trường ở các vùng khác nhau... DEA metafrontier là một giải pháp được đề xuất bởi O'Donnell và đồng sự (2008) để khắc phục hạn chế này của các mô hình DEA cơ bản. Bài viết này của tác giả sẽ tập trung cơ bản vào kỹ thuật này. Kết cấu của bài viết bao gồm 4 nội dung chính như sau: giới thiệu vấn đề nghiên cứu, tổng quan về mô hình lý thuyết, phân tích kết quả nghiên cứu thực nghiệm và tổng kết vấn đề nghiên cứu.

2. Mô hình lý thuyết

Thực tế, ý tưởng về đường biên sản xuất chung (metafrontier) đã được đề cập từ nghiên cứu của Hayami (1969). Tuy nhiên, cho đến năm 2008 lý thuyết này mới được kết hợp với phương pháp phân tích bao dữ liệu (DEA) trong nghiên cứu của O'Donnell và đồng sự (2008).

* Nguyễn Thị Thanh Huyền, Trường ĐH Kinh tế, ĐH Huế.

¹ Lưu ý: Các tổng thể này phải có mối liên hệ với nhau.

Và kể từ đó, khái niệm “DEA metafrontier” đã được đề cập đến trong rất nhiều nghiên cứu. Trong đó, những nghiên cứu sử dụng kỹ thuật này để so sánh hiệu quả theo vùng, miền gồm có: nghiên cứu của chính nhóm tác giả O'Donnell và đồng sự (2008), nghiên cứu của Kabir và Khan (2010), của Wongchai và đồng sự (2012), của Wang và đồng sự (2013),.... Riêng đối với lĩnh vực giáo dục nói chung và giáo dục đại học nói riêng, nghiên cứu của Wongchai và đồng sự (2012) là nghiên cứu duy nhất hiện nay sử dụng mô hình DEA metafrontier. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã vận dụng mô hình này để so sánh hiệu quả kỹ thuật của 5 nhóm trường đại học công lập của Thái Lan, chia theo 5 vùng địa lý: miền Bắc, Đông Bắc, Bangkok, miền Trung và miền Nam. Kết quả của nghiên cứu đã chỉ ra rằng các điểm hiệu quả kỹ thuật (technical efficiency scores - TEs) cũng như tỷ số siêu kỹ thuật (metatechnology ratio - MTR) của 5 nhóm này rất khác nhau, và không có vùng nào đạt được tỷ số siêu kỹ thuật tối ưu. Và xuất phát từ ý nghĩa lý thuyết của tỷ số này, nhóm tác giả này đã đề xuất rằng những vùng có tỷ số siêu kỹ thuật càng thấp (như 2 vùng Bắc và Nam) càng cần phải nỗ lực nhiều hơn nữa trong việc cải thiện hiệu quả của mình.

Theo O'Donnell và đồng sự (2008), để có thể đo lường và so sánh hiệu quả tương quan của các nhóm trước hết phải xác định được đường biên sản xuất riêng của mỗi nhóm. Giả sử nhóm k bao gồm L_k đơn vị ra quyết định và có dữ liệu của một giai đoạn gồm T thời điểm². Như vậy, nếu sử dụng mô hình VRS³ định hướng đầu ra⁴ của DEA thì đường biên sản xuất của nhóm k sẽ được xác định theo công thức sau:

$$\begin{aligned} & \max_{\phi_{it}, \lambda_{it}} \phi_{it} \\ \text{s.t.} \quad & \phi_{it} y_{it} - Y \lambda_{it} \leq 0, \\ & X \lambda_{it} - x_{it} \leq 0, \\ & j \lambda_{it} = 1, \\ & \lambda_{it} \geq 0, \end{aligned}$$

Trong đó:

- y_{it} : vectơ các đầu ra của đơn vị ra quyết định i đối với thời điểm t ;
- x_{it} : vectơ các đầu vào của đơn vị ra quyết định i đối với thời điểm t ;
- Y : ma trận các đầu ra của toàn bộ L_k đơn vị ra quyết định đối với tất cả T thời điểm;
- X : ma trận các đầu vào của toàn bộ L_k đơn vị ra quyết định đối với tất cả T thời điểm;
- λ_{it} : vectơ các trọng số.

Như vậy, giá trị ϕ_{it} tính được từ bài toán quy hoạch tuyến tính [1] sẽ có giá trị lớn hơn hoặc bằng 1 ($\phi_{it} \geq 1$). Và giá trị $\phi_{it} - 1$ sẽ cho biết tỷ lệ các đầu ra của đơn vị ra quyết định i ở thời điểm t có thể tăng lên với điều kiện các đầu vào không đổi. Giá trị $1/\phi$ nằm trong giới hạn từ 0 đến 1 $0 \leq 1/\phi \leq 1$ được định nghĩa là hiệu quả kỹ thuật (TE) của đơn vị i tại thời điểm t , theo phần mềm DEAP 2.1 được thiết lập bởi Coelli (1996).

Đường biên sản xuất chung của $L = \sum_k L_k$ đơn vị ra quyết định của tất cả k nhóm với bộ số liệu của T thời điểm cũng sẽ được xác định tương tự công thức [1], chỉ khác: Y, X lúc này tương ứng sẽ là ma trận các đầu ra và đầu vào của tất cả L đơn vị ra quyết định đối với tất cả T thời điểm.

Vậy, tỷ số siêu kỹ thuật của đơn vị ra quyết định i thuộc nhóm k ($MTR_i^k(x, y)$)

² Mô hình DEA metafrontier được xây dựng bởi O'Donnell và đồng sự (2008) có thể sử dụng để đo lường hiệu quả trong một khoảng thời gian. Tuy nhiên, trong phạm vi bài viết này tác giả chỉ sử dụng số liệu của năm học 2012-2013.

³ Đây còn được gọi là mô hình BCC, là một mô hình của DEA được xây dựng dựa trên giả thiết hiệu quả thay đổi theo quy mô, được phát triển bởi Banker và đồng sự (1984).

⁴ Là hướng phân tích dựa trên các yếu tố đầu ra thu được, nghĩa là các đơn vị sẽ đạt được hiệu quả tối ưu khi tối đa hóa các yếu tố đầu ra trong điều kiện các yếu tố đầu vào cố định.

Vậy, tỷ số siêu kỹ thuật của đơn vị ra quyết định i thuộc nhóm k ($MTR_i^k(x,y)$) sẽ được xác định như sau:

$$(MTR_i^k(x,y)) = \frac{TE_i(x,y)}{TE_i^k(x,y)} \quad [2]$$

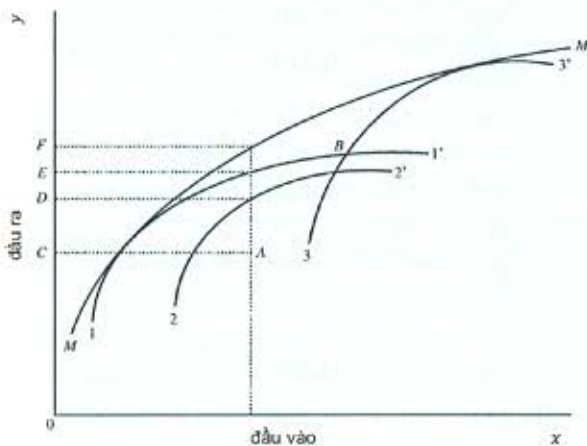
Trong đó:

$TE_i(x,y)$ hiệu quả kỹ thuật của đơn vị ra quyết định i được xác định trên cơ sở so sánh với đường biên sản xuất chung (của tất cả các nhóm);

$TE_i^k(x,y)$ hiệu quả kỹ thuật của đơn vị ra quyết định i được xác định trên cơ sở so sánh với đường biên sản xuất riêng của nhóm k

Sơ đồ 1 dưới đây sẽ minh họa cho việc xác định tỷ số siêu kỹ thuật.

Sơ đồ 1: Hiệu quả kỹ thuật và tỷ số siêu kỹ thuật



(Nguồn: O'Donnell và đồng sự, 2008)

M-M' chính là đường biên sản xuất chung, còn 1-1', 2-2', 3-3' lần lượt là đường biên sản xuất riêng của các nhóm 1, 2, 3. Xét đối với điểm sản xuất A của nhóm 2, ta có:

- hiệu quả kỹ thuật của điểm A xác định theo đường biên sản xuất riêng của nhóm 2:

$$TE^2(A) = \frac{OA}{OB} \quad [3]$$

Giá trị $TE^2(A)$ nằm trong giới hạn $0 \leq TE^2(A) \leq 1$ cho biết mức hiệu quả tương quan⁵ của điểm A so với đường biên sản xuất của nhóm 2 (được cấu thành bởi các điểm sản xuất có tỷ số hiệu quả bằng 1). Và giá trị $(1/TE^2(A) - 1)(\%)$ sẽ cho biết tỷ lệ (%) các yếu tố đầu ra của đơn vị A có thể tăng lên khi đạt đến năng lực sản xuất tối ưu của nhóm, trong điều kiện các yếu tố đầu vào không đổi⁶

- hiệu quả kỹ thuật của điểm A xác định theo đường biên sản xuất chung:

$$TE^2(A) = \frac{OC}{OF} \quad [4]$$

Tỷ số này cho biết mức hiệu quả tương quan của điểm A so với đường biên hiệu quả chung của tất cả các nhóm;

- và tỷ số siêu kỹ thuật của điểm A sẽ là:

$$(MTR^2(A)) = \frac{TE(A)}{TE^2(A)} = \frac{OC/OF}{OC/OD} = \frac{OD}{OF} \quad [5]$$

3. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm

3.1. Phân loại mẫu nghiên cứu

Theo các nguồn dữ liệu được công bố hiện nay, việc phân loại các trường đại học ở Việt Nam theo vùng, miền được chia theo 7 vùng kinh tế. Tuy nhiên, thực tế số lượng trường phân bố theo bảy vùng này rất không đồng đều. Cụ thể, đối với 116 trường trong mẫu nghiên cứu của bài viết⁷: có 4 trường ở vùng trung du và miền núi phía Bắc; 48 trường ở vùng đồng bằng sông Hồng; 9 trường ở vùng duyên hải Bắc Trung Bộ; 13 trường ở vùng duyên hải Nam Trung Bộ; 2 trường ở vùng Tây Nguyên; đến 31 trường ở vùng Đông Nam Bộ; và 9 trường ở vùng đồng bằng sông Cửu Long.

⁵ Cần lưu ý rằng hiệu quả được đo lường bởi các mô hình DEA là mức hiệu quả tương quan, so với các đơn vị hiệu quả nhất trong tổng thể nghiên cứu.

⁶ Vì mô hình DEA metafrontier được phát triển dựa trên một mô hình định hướng đầu ra của DEA.

⁷ Đó là tất cả các trường có đủ dữ liệu cần thiết đối với năm học 2012-2013. Danh sách các trường này sẽ được cung cấp khi liên hệ trực tiếp với tác giả.

Trong khi đó, để có thể vận dụng phương pháp phân tích bao dữ liệu để xác định đường biên hiệu quả riêng của mỗi nhóm, cần phải đảm bảo số lượng đơn vị của mỗi mẫu nghiên cứu phải lớn hơn 2 hoặc 3 lần tổng số lượng biến sử dụng (theo Ramanathan⁸, 2003, tr.173). Vì vậy, tác giả quyết định phân nhóm lại mẫu nghiên cứu thành 3 nhóm có quy mô lớn hơn:

- Miền Bắc: gồm 52 trường thuộc 2 vùng kinh tế (trung du và miền núi phía Bắc và đồng bằng sông Hồng);

- Miền Trung: gồm 24 trường thuộc 3 vùng kinh tế (duyên hải Bắc Trung Bộ, duyên hải Nam Trung Bộ, và Tây Nguyên);

- Miền Nam: gồm 40 trường thuộc 2 vùng kinh tế còn lại.

3.2. Phân tích kết quả

Bảng 1 dưới đây sẽ trình bày kết quả đo lường hiệu quả kỹ thuật của các trường đại học của Việt Nam phân theo 3 vùng địa lý: Bắc, Trung và Nam.

Bảng 1: Hiệu quả kỹ thuật (TE) và tỷ số siêu kỹ thuật (MTR) của 3 nhóm trường phân theo vùng, miền

Nhóm trường	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
I. Hiệu quả kỹ thuật theo biên sản xuất chung				
1. Bắc	0,544	0,276	0,111	1,000
2. Trung	0,386	0,267	0,145	1,000
3. Nam	0,568	0,270	0,148	1,000
II. Hiệu quả kỹ thuật theo biên sản xuất nhóm				
1. Bắc	0,617	0,287	0,166	1,000
2. Trung	0,729	0,219	0,303	1,000
3. Nam	0,640	0,283	0,151	1,000
III. Tỷ số siêu kỹ thuật				
1. Bắc	0,875	0,125	0,440	1,000
2. Trung	0,499	0,211	0,294	1,000
3. Nam	0,896	0,131	0,536	1,000

Nguồn: Tác giả tự tính toán và tổng hợp, sử dụng phần mềm DEAP 2.1.

Xem xét kết quả đo lường theo đường biên sản xuất chung cho thấy mức hiệu quả trung bình của các trường đại học ở miền Bắc và miền Nam cao hơn nhiều so với khu vực miền Trung, tuy nhiên nó cũng mới chỉ đạt mức xấp xỉ 50% mức hiệu quả tối ưu. Và mặc dù miền Bắc là vùng có nhiều trường đại học nhất của Việt Nam, đặc biệt là ở thủ đô Hà Nội, nhưng hiệu quả kỹ thuật trung bình của các trường đại học ở

vùng này được đánh giá là thấp hơn so với miền Nam. Cụ thể: giá trị trung bình của cả ba chỉ số (hiệu quả kỹ thuật theo biên sản xuất chung, hiệu quả kỹ thuật theo biên sản xuất nhóm và tỷ số siêu kỹ thuật) của miền Bắc đều nhỏ hơn của miền Nam. Đồng thời, miền Bắc chỉ có 7/52 (trung ứng 13,46%) trường đạt hiệu quả tối ưu (có tỷ số hiệu quả bằng 1), trong khi tỷ lệ này ở miền Nam là 6/40 (15%).⁹

⁸ Số lượng biến sử dụng đối với bài viết này là 4 biến, bao gồm: 2 biến phản ánh các yếu tố đầu vào (số lượng giảng viên cơ hữu, diện tích sàn xây dựng phục vụ cho hoạt động giảng dạy và nghiên cứu) và 2 biến phản ánh các yếu tố đầu ra (tổng số lượng sinh viên tuyển mới, tổng thu nhập).

⁹ Thông tin chi tiết về hiệu quả của mỗi trường sẽ được cung cấp khi liên hệ trực tiếp với tác giả.

Như vậy, để nâng cao khả năng cạnh tranh của các trường đại học ở vùng này, cần tập trung vào việc cải thiện hiệu quả của các trường hiện có thay vì thành lập mới các trường đại học có quy mô nhỏ khác. Vì thực tế, đơn vị kém hiệu quả nhất của nhóm miền Bắc, với tỷ số hiệu quả là 0,111, là một trường đại học vừa được thành lập mới vào năm 2011. Và theo kết quả nghiên cứu của tác giả, nhóm các trường có quy mô nhỏ (chỉ đào tạo đến đại học) là nhóm có hiệu quả rất thấp trong hệ thống các trường đại học của Việt Nam. Kết quả so sánh hiệu quả của các trường đại học phân theo trình độ đào tạo sẽ được trình bày trong một bài viết khác của tác giả.

Khi so sánh căn cứ vào kết quả đo lường theo các đường biên sản xuất riêng của các nhóm, miền Trung trở thành nhóm có tỷ số hiệu quả trung bình cao nhất (0,729 so với 0,617 và 0,640). Tuy nhiên, không thể căn cứ vào kết quả đo lường theo đường biên nhóm này để kết luận về mức độ hiệu quả so sánh của các nhóm khác nhau, vì điều đó có thể sẽ mang đến những kết luận sai lầm. Kết hợp đối chiếu với thông tin về hiệu quả chi tiết của các trường đại học ở khu vực miền Trung cho thấy sự chênh lệch về hiệu quả giữa các trường ở khu vực này là không nhiều. Điều này cũng được thể hiện ở giá trị độ lệch chuẩn của tỷ số hiệu quả kỹ thuật theo biên sản xuất nhóm của nhóm miền Trung nhỏ hơn so với hai nhóm còn lại. Và đơn vị kém hiệu quả nhất của nhóm này cũng đạt mức hiệu quả cao hơn nhiều so với hai khu vực còn lại. Từ tất cả những phân tích trên, cộng với việc xem xét tỷ số siêu kỹ thuật của nhóm miền Trung (tỷ số siêu kỹ thuật của khu vực này chỉ đạt 0,499 trong khi đối với miền Bắc và miền Nam là 0,875 và 0,896) cho phép kết luận: mặc dù các trường ở khu vực miền Trung đã đạt được một mức năng lực sản xuất khá gần với năng lực sản xuất tối ưu của nhóm, năng lực tối ưu này vẫn còn cách khá xa so với năng lực sản xuất tối ưu của toàn hệ thống. Thực tế, miền Trung là vùng có điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn hơn cũng như tốc độ phát triển chậm hơn so với hai vùng còn lại của Việt Nam. Chính điều này đã có những ảnh hưởng tiêu cực đến kết quả hiệu quả

của các trường đại học thuộc khu vực này. Do đó, các trường đại học ở khu vực này cần phải nỗ lực nhiều hơn nữa trong việc cải thiện hiệu quả sử dụng nguồn lực của mình. Trong trường hợp này, những trường đại học của khu vực này được đánh giá là đạt hiệu quả tối ưu theo đường biên sản xuất chung như Đại học Huế, Đại học Đà Nẵng cần được xem xét phát triển như là những mô hình tham khảo cho những trường khác.

4. Kết luận

Thông qua vận dụng mô hình DEA metafrontier, bài viết này đã cho thấy hiệu quả của các trường đại học của Việt Nam ở 3 vùng Bắc, Trung và Nam là rất khác nhau. Kết quả đo lường đã cho phép kết luận rằng đặc điểm về vị trí địa lý cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội của mỗi vùng có ảnh hưởng đáng kể đến kết quả hiệu quả của các trường đại học. Nói một cách cụ thể hơn, những vùng có điều kiện kinh tế - xã hội càng phát triển thì nhìn chung các trường đại học của vùng đó sẽ hoạt động hiệu quả hơn. Vì vậy, việc khu vực miền Trung được đánh giá là khu vực có hiệu quả thấp nhất là một kết quả không đáng ngạc nhiên. Vấn đề đặt ra là: làm sao để cải thiện được hiệu quả của các trường chưa hiệu quả ở khu vực này nói riêng và đối với cả nước nói chung? Việc tìm ra được các đơn vị chuẩn và phát triển chúng thành các mô hình tham khảo là một việc làm rất có ý nghĩa thiết thực. Ngoài ra, để có được một cái nhìn toàn diện và chính xác hơn về hiệu quả của các trường đại học của Việt Nam, cần phải so sánh chúng theo nhiều tiêu chí khác nhau (như công-tư, trình độ đào tạo, nhóm ngành đào tạo...), cũng như xem xét ảnh hưởng của nhiều biến đầu vào và đầu ra khác nhau. Đó cũng là định hướng cho những nghiên cứu tiếp theo của tác giả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for the estimation of technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, 1078–1092.

¹⁰ Là những trường đại học được đánh giá đạt hiệu quả tối ưu, có tỷ số hiệu quả kỹ thuật bằng 1.

- Battese, G.E., Rao, P., & O'Donnell, C. (2004). A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies. *Journal of Productivity Analysis*, 21, 91–103.
- Coelli, T. J. (1996). A Guide to DEAP version 2.1: A data envelopment analysis (Computer) Program. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA), CEPA Working Paper No. 8/96.
- Hayami, Y. (1969). Sources of agricultural productivity gap among selected countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 564-575.
- Kabir, H., Khan, M. (2010). Using the Metafrontier Approach for Estimating Technical Efficiency and technological Gaps of Biogas Plants Under Different Regions in Bangladesh. *Bangladesh Research Publications Journal*, 4(1), 31-40.
- O'Donnell, C. J., Rao, D. S. P., & Battese, G. E. (2008). Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics*, 34, 231–255.
- Ramanathan, R. (Ed.). (2003). *An introduction to data envelopment analysis: A tool for performance measurement*. Sage.
- Wang, Q., Zhao, Z., Zhou, P. & Zhou, D. (2013). Energy efficiency and production technology heterogeneity in China: A meta-frontier DEA approach. *Economic Modelling*, 35, 283-289.
- Wongchai, A., Liu, W. B., & Peng, K. C. (2012). DEA metafrontier analysis on technical efficiency differences of national universities in Thailand. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 3(3), Article:03.