

PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ KỸ THUẬT VÀ KHOẢNG CÁCH CÔNG NGHỆ TRONG KHU VỰC DOANH NGHIỆP VIỆT NAM

Nguyễn Văn

Khoa Cơ sở Cơ bản, Đại học Hàng hải Việt Nam

Email: Nguyenvan246.hh@gmail.com

Ngày nhận: 14/11/2017

Ngày nhận bản sửa: 01/02/2018

Ngày duyệt đăng: 25/02/2018

Tóm tắt:

Nghiên cứu sử dụng phương pháp hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và lý thuyết đường biên sản xuất chung để phân tích hiệu quả kỹ thuật và sự thay đổi trong năng suất của các doanh nghiệp Việt Nam từ 2010-2015 cũng như các thành phần của nó. Kết quả cho thấy: (i) Các doanh nghiệp Nhà nước và tư nhân vẫn thâm dụng lao động là chủ yếu, hiệu suất vẫn tăng theo quy mô. Trong khi, các doanh nghiệp có vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) đã dần thâm dụng vốn và hiệu suất đã giảm theo quy mô. (ii) Tiến bộ công nghệ là thành phần đóng góp chủ yếu vào năng suất của các doanh nghiệp Việt Nam từ 2010-2015. (iii) Có khoảng cách lớn về công nghệ giữa các doanh nghiệp Việt Nam và nó là lý do chính cho sự khác biệt năng suất giữa các doanh nghiệp. Các doanh nghiệp FDI có công nghệ sản xuất tốt nhất, trong khi các doanh nghiệp tư nhân có công nghệ sản xuất lạc hậu nhất. (iv) Tỷ lệ khoảng cách công nghệ suy giảm là nguyên nhân chính kìm hãm tăng trưởng năng suất của các doanh nghiệp.

Từ khóa: Đường biên sản xuất chung, hàm sản xuất biên ngẫu nhiên, hiệu quả kỹ thuật, năng suất nhân tố tổng hợp.

An Analysis of Technical Efficiency and Technological Gap Among Vietnamese Business Sectors

Abstract:

The study used the stochastic production frontier approach and meta-frontier framework to analyze technical efficiency, productivity changes and the components of these changes in Vietnamese firms during 2010-2015. The results show that (i) Both State owned and private firms tend to be labor-intensive and experience increasing return to scale. While, FDI sector is more capital-intensive and decreasing return to scale; (ii) Technological change is a major contributor to the productivity of Vietnamese firms during 2010-2015; (iii) There is a large technological gap among Vietnamese firms, which is the main reason for the differences in productivity of firms. FDI firms have the best production technology, while private firms have the most backward technology; (iv) Decreasing in technology gap ratio is the main reason for being constrained to productivity growth.

Keywords: Meta-frontier, stochastic production frontier, technical efficiency, total factor productivity.

1. Đặt vấn đề

Doanh nghiệp có vị trí đặc biệt quan trọng, là xương sống phản ánh sức khỏe nền kinh tế, là bộ phận chủ yếu tạo ra tổng sản phẩm trong nước

(GDP). Trong những năm qua, hoạt động của các doanh nghiệp Việt Nam đã có những bước phát triển mạnh mẽ, góp phần quyết định vào tăng trưởng kinh tế, tăng thu ngân sách và kim ngạch xuất khẩu, giải

quyết hiệu quả các vấn đề tạo việc làm và xóa đói giảm nghèo. Tính đến hết năm 2016 cả nước có 477.808 doanh nghiệp, tạo việc làm cho 12,8 triệu lao động và đóng góp vào ngân sách Nhà nước năm 2015 đạt 746.000 tỷ đồng (Tổng cục thống kê, 2017).

Trong hệ thống doanh nghiệp Việt Nam hiện nay, thì số lượng doanh nghiệp Nhà nước chiếm khoảng 0,76% tổng số doanh nghiệp, 37,5% tổng số vốn đầu tư toàn xã hội, đóng góp khoảng 28,69% vào GDP và tạo khoảng 9,8% tổng số việc làm. Doanh nghiệp Nhà nước bao gồm các tập đoàn, tổng công ty đang nắm giữ các lĩnh vực then chốt của nền kinh tế, tuy nhiên hiệu quả hoạt động chưa đáp ứng được kỳ vọng, vai trò của các doanh nghiệp Nhà nước trong thời gian qua chưa cao và ngày càng sụt giảm.

Số doanh nghiệp tư nhân chiếm tỷ lệ nhiều nhất khoảng 96,5% tổng số doanh nghiệp, chiếm khoảng 39% tổng vốn đầu tư toàn xã hội, đóng góp lớn nhất vào GDP, khoảng 43,22% và tạo khoảng 11,9% tổng số việc làm. Các doanh nghiệp tư nhân ngày càng đảm đương vai trò quan trọng trong việc đạt được các mục tiêu kinh tế xã hội của đất nước.

Số doanh nghiệp FDI chiếm khoảng 2,76% tổng số doanh nghiệp, 23,4% tổng số vốn đầu tư toàn xã hội, đóng góp khoảng 18,07% vào GDP và tạo khoảng 4,4% tổng số việc làm. Các doanh nghiệp FDI đã đem lại các giá trị tích cực cho nền kinh tế như: Thúc đẩy tăng trưởng, chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng hiện đại, nâng cao trình độ công nghệ, thúc đẩy xuất nhập khẩu và tăng cường hội nhập kinh tế quốc tế.

Mặc dù có vai trò đặc biệt qua trọng trong nền kinh tế, tuy nhiên hoạt động của các doanh nghiệp Việt Nam trong những năm vừa qua còn rất nhiều hạn chế. Có đến trên 97% trong tổng số các doanh nghiệp Việt Nam là các doanh nghiệp nhỏ và vừa. Trong đó, có gần 60% số doanh nghiệp có quy mô siêu nhỏ, ít vốn và trình độ kỹ thuật lạc hậu. Hơn nữa, trong giai đoạn 2010-2015, cuộc khủng hoảng kinh tế diễn ra trên toàn cầu cũng khiến các doanh nghiệp Việt Nam chịu nhiều tác động đến sản xuất, kinh doanh. Mặc dù Nhà nước đã có nhiều cải cách về thể chế và các chính sách nhằm phát triển doanh nghiệp như: Tái cấu trúc và đẩy mạnh cổ phần hóa các doanh nghiệp Nhà nước, thúc đẩy phát triển kinh tế tư nhân và các chính sách về thu hút vốn đầu tư nước ngoài, tuy nhiên các doanh nghiệp Việt Nam vẫn tồn tại nhiều hạn chế. Do đó, hiệu quả sản xuất kinh doanh của các doanh nghiệp chưa cao.

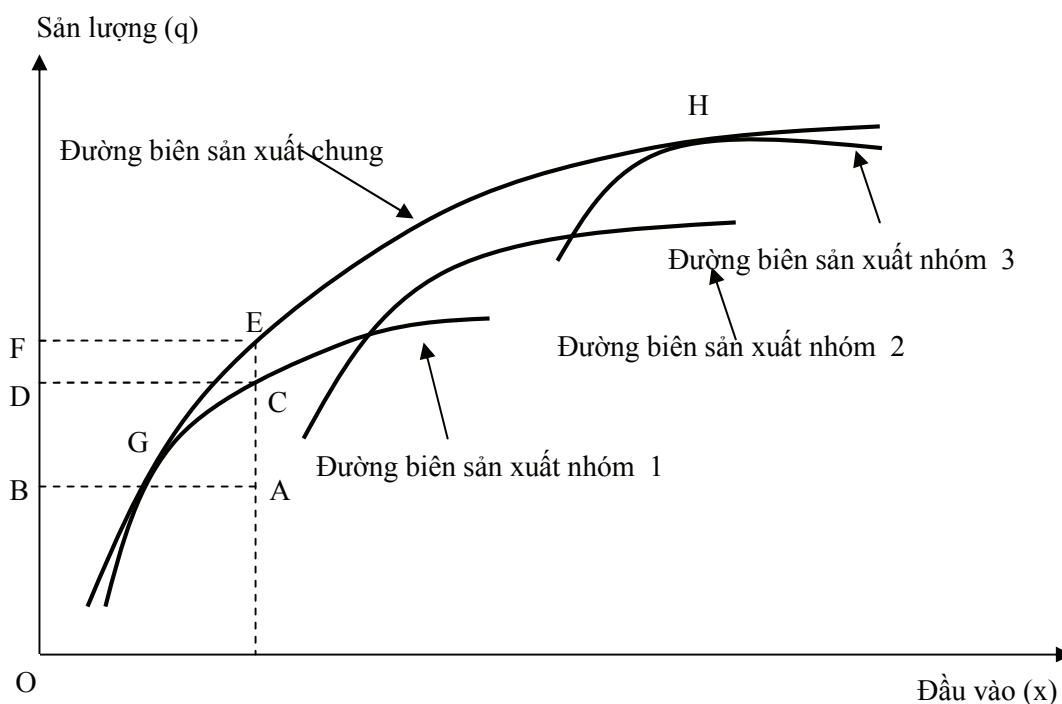
Các nghiên cứu về hiệu quả và năng suất của doanh nghiệp ở Việt Nam hiện nay thường giả định các doanh nghiệp có cùng công nghệ sản xuất ở mỗi thời kỳ. Điều này có thể dẫn đến các ước lượng chệch về năng suất và hiệu quả của các doanh nghiệp. Nhằm phá bỏ giả định này, nghiên cứu này coi các loại hình doanh nghiệp Nhà nước, tư nhân và doanh nghiệp FDI có công nghệ sản xuất khác nhau nhằm hướng đến ước lượng hiệu quả kỹ thuật, khoảng cách công nghệ và năng suất nhân tố tổng hợp của ba nhóm doanh nghiệp (doanh nghiệp Nhà nước, doanh nghiệp tư nhân và doanh nghiệp FDI) trong nền kinh tế. Đồng thời, nghiên cứu cũng xem xét, phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả kỹ thuật của các doanh nghiệp Việt Nam trong giai đoạn 2010-2015.

2. Tổng quan tài liệu và cơ sở lý thuyết

Hầu hết các nghiên cứu về hiệu quả kỹ thuật và năng suất ở Việt Nam hiện nay chủ yếu sử dụng các phân tích định tính và thống kê mô tả. Một số nghiên cứu định lượng trong lĩnh vực này thường sử dụng phương pháp bao dữ liệu hoặc phương pháp phân tích hàm sản xuất biên ngẫu nhiên truyền thống như: Nguyễn Khắc Minh (2006) so sánh ảnh hưởng của tiến bộ công nghệ đến một số ngành công nghiệp ở Hà Nội và so sánh hiệu quả kỹ thuật của một số ngành sản xuất ở Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh, Nguyễn Việt Hùng (2008) đề cập hiệu quả hoạt động của các ngân hàng thương mại Việt Nam, Kompas & cộng sự (2009) nghiên cứu trong ngành lúa gạo... Các nghiên cứu này không chỉ ra sự khác biệt và sự thay đổi về công nghệ sản xuất giữa các loại hình doanh nghiệp do giả định tất cả các doanh nghiệp đều có cùng công nghệ sản xuất trong mỗi thời kỳ. Bên cạnh đó cũng có các nghiên cứu sử dụng phương pháp bao dữ liệu nhằm ước lượng đường biên sản xuất chung (meta-frontier) và tính chỉ số năng suất nhân tố tổng hợp toàn cục (Malmquist TFP) nhằm đo lường hiệu quả kỹ thuật, tiến bộ công nghệ và năng suất như: Hồ Đình Bảo (2016) nghiên cứu trong nông nghiệp nói chung, Quan Minh Nhật (2011) nghiên cứu trong ngành lúa gạo. Tuy nhiên, các kết quả bằng phân tích bao dữ liệu (DEA) có nhược điểm là rất nhạy cảm với các quan sát trội và không tính đến ảnh hưởng của các nhiễu thống kê.

Phương pháp phân tích sản xuất biên ngẫu nhiên để ước lượng đường biên sản xuất chung (meta-frontier) được Battese & cộng sự (2002; 2004) đưa ra và được O'Donnell & cộng sự (2008) phát triển.

Hình 1: Hiệu quả kỹ thuật, tỷ lệ khoảng cách công nghệ trong mô hình đường biên sản xuất chung



Cho đến nay phương pháp này đã được sử dụng nhiều trong các nghiên cứu về đo lường hiệu quả và năng suất. Rao & cộng sự (2004), O'Donnell & cộng sự (2008) phân tích sự khác biệt về năng suất trong nông nghiệp giữa 97 nước ở Châu Á, Châu Âu, Châu Mỹ và Châu Phi trong giai đoạn 1986-1990. Moreira & Bravo-Ureta (2010) đo lường năng suất và khoảng cách công nghệ của các trang trại bò sữa ở Argentina, Uruguay và Chile.

Phương pháp đo lường hiệu quả kỹ thuật trong mô hình đường biên sản xuất chung (meta-frontier) được mô tả trong Hình 1.

Xét công ty A thuộc nhóm 1, khi đó có hai đại lượng đo lường hiệu quả kỹ thuật cho A. Thứ nhất là hiệu quả ứng với đường biên sản xuất chung.

$$TE(x, q) = D_o(x, q) = OB/OF \quad (1)$$

Thứ hai là hiệu quả kỹ thuật ứng với đường biên sản xuất nhóm.

$$TE^k(x, q) = D^k_o(x, q) = OB/OD \quad (2)$$

Ở đây $TE(x, q)$ luôn nhỏ hơn hoặc bằng $TE^k(x, q)$

Hình 1 cho thấy có khoảng cách giữa đường biên sản xuất chung và đường biên sản xuất nhóm, nó phản ánh mức độ lạc hậu giữa công nghệ sản xuất nhóm và công nghệ sản xuất chung. Khoảng cách này được đo lường bởi khái niệm tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGR) (Battese & cộng sự, 2004).

Tỷ lệ khoảng cách công nghệ định hướng đầu ra (TRG) của nhóm k được định nghĩa như sau:

$$TGR^k(x, q) = \frac{D_o(x, q)}{D^k_o(x, q)} = \frac{TE(x, q)}{TE^k(x, q)} \quad (3)$$

(3) có thể được viết lại như sau:

$$TE(x, q) = TE^k(x, q).TGR^k(x, q) \quad (4)$$

Biểu thức (4) chỉ ra rằng hiệu quả kỹ thuật của công ty trong ngành so với đường biên sản xuất chung bao gồm hai thành phần: Thứ nhất là kiến thức sản xuất hiện tại, môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội của từng nhóm (TE^k). Thứ hai là khoảng cách công nghệ của nhóm so với toàn ngành (TGR) (O'Donnell & cộng sự, 2008). Oh & Lee (2010) đã đưa ra khái niệm về sự thay đổi khoảng cách công nghệ nói trên giữa các thời kỳ như sau:

$$TGC = \frac{TGR_{t+1}}{TGR_t} \quad (5)$$

$TGC > 1$ có nghĩa là khoảng cách về công nghệ sản xuất của nhóm đang ngày càng được thu hẹp.

Các phân tích biên ngẫu nhiên đối với khung lý thuyết đường biên sản xuất chung được dựa vào các công trình của Battese & cộng sự (2002; 2004) và

O'Donnell & cộng sự (2008). Hàm sản xuất biên của nhóm thứ k được mô tả như sau:

$$q_{it} = f(x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{Nit}; \beta^k) e^{V_{it}^k - U_{it}^k} \quad (6)$$

Trong đó: q_{it} là đầu ra của công ty i trong khoảng thời gian t , x_{nit} là đầu vào thứ n của công ty i trong khoảng thời gian t , β^k là các tham số cần được ước lượng của nhóm k , V_{it}^k là nhiễu ngẫu nhiên và U_{it}^k là phi hiệu quả có phân phối chuẩn cụt.

Theo Battese & Coelli (1995), hiệu quả kỹ thuật của công ty i trong nhóm k ứng với đường biên sản xuất nhóm là:

$$TE_{it}^k = \frac{q_{it}}{e^{x_{it} \cdot \beta^k + V_{it}^k}} = e^{-U_{it}^k} \quad (7)$$

(q và x là logarit tự nhiên của các biến đầu ra và đầu vào)

Hàm sản xuất biên chung cho tất cả các công ty trong ngành theo Battese & cộng sự (2004) được xác định như sau:

$$q_i^* = f(x_i; \beta^*) = e^{x_i \beta^*} \quad (8)$$

Trong đó q_i^* là đầu ra biên chung của công ty i và β^* là các tham số biên chung của các biến đầu vào.

Theo Battese & Rao (2002), các đường biên ngẫu nhiên của nhóm và đường biên chung có thể được ước lượng độc lập. Tuy nhiên, mô hình này không đảm bảo việc đường biên chung phủ tất cả các đường biên nhóm. Battese (2004), O'Donnell & cộng sự (2008) đã giải quyết vấn đề này bằng cách áp đặt thêm điều kiện sau:

$$x_i \cdot \beta^* \geq x_i \cdot \beta^k \quad (9)$$

Đầu ra của công ty i trong khoảng thời gian t được xác định bởi (6) có thể được biểu diễn qua (8) như sau:

$$q_{it} = e^{-U_{it}^k} \times \frac{e^{x_{it} \cdot \beta^k}}{e^{x_{it} \cdot \beta^*}} \times e^{x_{it} \cdot \beta^* + V_{it}^k} \quad (10)$$

Trong (10), hiệu quả kỹ thuật của công ty i tương ứng với đường biên của nhóm k là $TE_{it}^k = e^{-U_{it}^k}$.

Số hạng $\frac{e^{x_{it} \cdot \beta^k}}{e^{x_{it} \cdot \beta^*}}$ là tỷ lệ khoảng cách công nghệ theo định nghĩa của Battese & Rao (2002) và O'Donnell & Rao (2008). Kết hợp (4) và (10) ta có hiệu quả kỹ thuật của công ty i tương ứng với đường biên chung được xác định như sau:

$$TE_{it}^* = \frac{q_{it}}{e^{x_{it} \cdot \beta^* + V_{it}^k}} \quad (11)$$

Thay các thành phần này vào (10) ta được:

$$TE_{it}^* = TE_{it}^k \times TGR_{it}^k \quad (12)$$

Biểu thức (12) cho phép chúng ta ước lượng hiệu quả kỹ thuật của công ty i ứng với đường biên chung. Sự thay đổi hiệu quả kỹ thuật (TEC) có thể được tính thông qua (12) như sau:

$$\frac{TE_{it+1}^*}{TE_{it}^*} = \frac{TE_{it+1}^k}{TE_{it}^k} \times \frac{TGR_{it+1}^k}{TGR_{it}^k} \quad (13)$$

$$TEC_i^* = TEC_i^k \times TGC_i^k \quad (14)$$

Sự thay đổi hiệu quả kỹ thuật của công ty i ứng với đường biên chung được phân rã thành sự thay đổi hiệu quả kỹ thuật (TEC) và sự thay đổi tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGC).

Đường biên nhóm ở biểu thức (7) có thể được ước lượng bằng cách sử dụng mô hình của Battese & Coelli (1995), trong đó phi hiệu quả kỹ thuật U_{it}^k của công ty i trong khoảng thời gian t được xác định như sau:

$$U_{it}^k = z_{it} \delta + \varepsilon_{it}^k \quad (15)$$

Với z_{it} là các biến giải thích cho phi hiệu quả kỹ thuật của mỗi công ty trong nhóm.

Để ước lượng các tham số (β^* s) trong hàm sản xuất biên chung có hai tiêu chuẩn có thể được sử dụng để xác định đường biên chung tốt nhất phủ tất cả các đường biên nhóm. Tiêu chuẩn thứ nhất dựa vào tổng sai số tuyệt đối của các giá trị biên chung từ các giá trị biên nhóm. Tiêu chuẩn thứ hai dựa vào tổng bình phương của các sai số này (Battese & cộng sự, 2004). Tác giả sử dụng tiêu chuẩn thứ nhất, tức là cực tiểu hóa tổng các sai số tuyệt đối. Các hệ số β^* s được ước lượng bởi việc giải bài toán tối ưu hóa sau (O'Donnell & cộng sự, 2008):

$$\text{Min}_{\beta^*} \sum_{i=1}^H \sum_{t=1}^T \ln f(x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{Nit}; \beta^*) \quad (16)$$

$$i=1, 2, \dots, H; t=1, 2, \dots, T$$

Với ràng buộc:

$$\ln f(x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{Nit}; \beta^*) \geq$$

$$\ln f(x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{Nit}; \beta^k); \forall i, t \quad (17)$$

Trong đó N là số các đầu vào, H là số các công ty trong ngành, T là số năm, β^k là các hệ số được ước lượng tương ứng với các đường biên nhóm k .

Nếu hàm $f(\cdot)$ là loga tuyến tính đối với các tham số thì bài toán quy hoạch tuyến tính (16) – (17) trở thành:

$$\text{Min}_{\beta^*} \bar{x} \cdot \beta^* \quad (18)$$

Với ràng buộc:

$$x_{it} \cdot \beta^* \geq \underline{x}_{it} \cdot \beta^* \quad (19)$$

Trong đó \bar{x} là trung bình số học của các vector x_{it} đối với tất cả các doanh nghiệp trong cả thời kỳ. Sự thay đổi công nghệ (TC) có được bởi việc cho thêm các biến thời gian t vào (6) và (8).

Chỉ số năng suất nhân tố tổng hợp (TFP) đối với đường biên sản xuất chung được xác định như sau:

$$M^*(x^t, q^t, x^{t+1}, q^{t+1}) = TEC^k \times TGC^k \times TC \quad (20)$$

Biểu thức (20) cho thấy có ba nguồn làm tăng trưởng năng suất nhân tố tổng hợp đó là: Thay đổi hiệu quả kỹ thuật (TEC^k), thay đổi khoảng cách công nghệ (TGC^k) và thay đổi trong công nghệ sản xuất (TC).

3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, các doanh nghiệp trong cả nước được phân chia thành ba nhóm dựa trên hình thức sở hữu, bao gồm: Nhóm các doanh nghiệp Nhà nước, nhóm các doanh nghiệp tư nhân và nhóm các doanh nghiệp FDI.

Do giả định có các nhân tố ngẫu nhiên không quan sát được tác động đến hiệu quả sản xuất của các doanh nghiệp nên tác giả sử dụng cách tiếp cận hàm sản xuất biên ngẫu nhiên để ước lượng hàm sản xuất biên cho các nhóm doanh nghiệp. Tác giả sử dụng cả hai dạng hàm sản xuất Cobb-Douglas và Translog.

$$\ln(VA) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln K + \beta_2 \cdot \ln L + \beta_3 \cdot t + v - u$$

$$\ln(VA) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln K + \beta_2 \cdot \ln L + \beta_3 \cdot (\ln K)^2 +$$

$$\beta_4 \cdot (\ln L)^2 + \beta_5 \cdot (\ln K) \cdot (\ln L) + \beta_6 \cdot t + \beta_7 \cdot t \cdot \ln K + \beta_8 \cdot t \cdot \ln L + \beta_9 \cdot t^2 + v - u$$

Trong đó VA , K , L lần lượt là giá trị gia tăng, nguồn vốn, số lao động bình quân năm và t là biến thời gian.

Để ước lượng các nhân tố tác động đến phi hiệu quả của các doanh nghiệp, tác giả đưa vào mô hình

các nhân tố thuộc đặc tính của doanh nghiệp như: Quy mô doanh nghiệp, yếu tố địa bàn của doanh nghiệp, sự tham gia thương mại quốc tế của doanh nghiệp. Tuy nhiên, do hạn chế về mặt dữ liệu nên một số nhân tố như: Tuổi của doanh nghiệp, trình độ của lao động... chưa được đưa vào mô hình. Tác giả cũng đưa các chỉ tiêu đánh giá trong dữ liệu điều tra năng lực cạnh tranh cấp tỉnh (PCI) để đánh giá các tác động của thể chế đến phi hiệu quả của doanh nghiệp. Tuy nhiên, khi phân tích sự tương quan giữa các nhân tố trong mô hình và các kịch bản, tác giả chỉ giữ lại hai chỉ tiêu: Gia nhập thị trường ($GNTT$) và hỗ trợ doanh nghiệp ($HTDN$).

$$u = \delta_0 + \delta_1 \cdot \text{region1} + \delta_2 \cdot \text{region2} + \delta_3 \cdot \text{region3} + \delta_4 \cdot \text{region4} + \delta_5 \cdot \text{region5} + \delta_6 \cdot \text{size} + \delta_7 \cdot \text{TMTQ} + \delta_8 \cdot \text{GNTT} + \delta_9 \cdot \text{HTDN} + \delta_{10} \cdot t + \varepsilon$$

Trong mô hình trên, biến vùng miền là biến giả nhiều phạm trù, trong đó region1 là vùng đồng bằng sông Hồng, region2 là trung du và miền núi phía Bắc, region3 là Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung, region4 là Tây Nguyên region5 là vùng Đông Nam Bộ và phạm trù cơ sở là vùng đồng bằng sông Cửu Long. Biến giả quy mô doanh nghiệp ($\text{size} = 1$ là doanh nghiệp nhỏ và vừa, $\text{size} = 0$ là doanh nghiệp lớn). TMTQ là biến xác định sự tham gia thương mại quốc tế của doanh nghiệp.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Mô tả số liệu và biến số

Tổng điều tra doanh nghiệp: Sử dụng dữ liệu thứ cấp được thu thập từ năm 2010 đến năm 2015 của Tổng cục thống kê (GSO). Tác giả xử lý và có được các số liệu cần thiết cho 98.622 doanh nghiệp trong cả nước ở giai đoạn này. Trong đó, có 4.997 doanh nghiệp Nhà nước, 93.306 doanh nghiệp tư nhân và 634 doanh nghiệp FDI. Các biến số của mỗi doanh nghiệp như sau:

Giá trị gia tăng (VA) của mỗi doanh nghiệp được tính theo: $VA = \text{Khấu hao tài sản cố định} + \text{Tổng thu nhập của người lao động} + \text{Lợi nhuận} + \text{Thuế gián thu}$.

Số lao động bình quân (L): Là số lao động trung bình trong năm, được tính bằng trung bình cộng số lao động đầu năm và số lao động cuối năm trong doanh nghiệp.

Nguồn vốn (K): được tính toán bằng bình quân giữa tổng tài sản tại thời điểm đầu năm và cuối năm.

Dữ liệu năng lực cạnh tranh cấp tỉnh PCI: Dữ

Bảng 1: Giá trị thống kê của các biến trong mẫu

Year	Var	Doanh nghiệp Nhà nước			Doanh nghiệp tư nhân			Doanh nghiệp FDI		
		Obs	Mean	Std.Dev	Obs	Mean	Std.Dev	Obs	Mean	Std.Dev
2010	VA	4997	7,551082	2,298023	93306	6,850826	1,356654	634	9,717493	1,969973
	L	4997	9,289574	2,230109	93306	8,701033	1,38319	634	10,86665	2,038501
	L	4997	3,516556	1,599133	93306	2,494488	1,186286	634	4,18453	1,486754
.....										
2015	VA	4997	7,912532	2,307065	93306	6,991299	1,587578	634	10,19008	1,977418
	K	4997	9,805209	2,289612	93306	9,351463	1,406157	634	11,23808	2,020675
	L	4997	3,378295	1,596785	93306	2,444088	1,290851	634	4,295498	1,524085

Nguồn: Tính toán của tác giả.

liệu được thu thập từ năm 2010 đến năm 2015. Đây là chỉ số đánh giá và xếp hạng chính quyền các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương của Việt Nam về chất lượng điều hành kinh tế và xây dựng môi trường kinh doanh thuận lợi cho việc phát triển doanh nghiệp dân doanh.

Các ước lượng hợp lý cực đại của các tham số trong mô hình hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và mô hình phi hiệu quả kỹ thuật của mỗi nhóm doanh nghiệp được ước lượng đồng thời theo mô hình

được xây dựng bởi Battese & Coelli (1995) bằng phần mềm FRONTIER 4.1.

4.2. Kết quả ước lượng

Sử dụng kiểm định z để kiểm định ý nghĩa thống kê của các tham số. Sử dụng kiểm định hợp lý tổng quát $LR = -2(\ln L_R - \ln L_U)$ để kiểm định sự tồn tại của phi hiệu quả kỹ thuật, trong đó $\ln L_R$ và $\ln L_U$ là các giá trị của hàm log-likelihood của mô hình bị ràng buộc và mô hình không bị ràng buộc. LR tuân theo phân phối khi bình phương J bậc tự

Bảng 2: Kết quả ước lượng đường biên nhóm và mô hình phi hiệu quả kỹ thuật trong nhóm

	Doanh nghiệp NN		Doanh nghiệp TN		Doanh nghiệp FDI	
	Coeffi.	t-ratio	Coeffi.	t-ratio	Coeffi.	t-ratio
Ước lượng hàm sản xuất biên ngẫu nhiên:						
β_0	1,081***	7,811	2,215***	344,777	2,189***	24,158
$\ln K$	0,489***	167,714	0,336***	4358,774	0,578***	61,024
$\ln L$	0,773***	158,615	0,750***	787,459	0,433***	28,460
t	0,007	0,194	0,058***	39,696	0,035**	3,023
Mô hình phi hiệu quả kỹ thuật:						
δ_0	1,444***	9,163	0,672***	127,872	2,653***	4,435
region1	0,530***	24,822	0,208***	22,933	-0,682***	-4,015
region2	0,239***	9,671	0,022	1,774	0,642***	3,349
region3	0,441***	22,997	0,142***	14,621	-0,273	-1,628
region4	0,239***	7,990	-0,086***	-5,548	-0,017	-0,053
region5	-0,021	-0,730	-0,073***	-7,495	-1,555***	-4,155
size	-0,320***	-14,823	0,032	1,068	1,019**	2,461
TMQT	-0,003***	-14,182	-0,010***	-68,401	-0,006***	-4,070
GNTT	-0,059***	-9,737	-0,058***	-32,347	-0,258***	-3,816
HTDN	-0,056***	-6,140	-0,038***	-27,551	-0,198***	-3,930
t	-0,002	-0,041	0,105***	47,534	0,064	1,590
Sigma_square	0,587***	121,280	0,497***	566,238	1,260***	6,185
Gamma	0,007	0,563	0,024***	34,961	0,691***	13,267
Log Likelihood	-34566,638		-600530,550		-4379,596	

Ghi chú: *, ** và *** mức ý nghĩa thống kê 10%, 5% và 1%.

Nguồn: Kết quả ước lượng từ FRONTIER 4.1.

do $\chi^2(J)$ với J là số ràng buộc, sử dụng bảng giá trị tới hạn Chi-square hoặc bảng Kodde & Palm (1986).

Kiểm định z cho thấy các hệ số của ước lượng đều có ý nghĩa thống kê. Kiểm định $LR = -2(LnL_R - LnL_U)$ cho thấy có sự tồn tại của phi hiệu quả kỹ thuật u trong cả ba nhóm doanh nghiệp, phi hiệu quả kỹ thuật u có phân phối chuẩn cụt và thay đổi theo thời gian. Kiểm định về sự phù hợp của dạng hàm $LR = -2(LnL_{CD} + LnL_{TL})$ cho thấy dạng hàm sản xuất Cobb-Douglas là phù hợp cho cả ba nhóm doanh nghiệp.

Hệ số ước lượng của các biến trong các hàm sản xuất biên của cả ba nhóm doanh nghiệp đều có ý nghĩa thống kê và phù hợp. Đối với nhóm các doanh nghiệp Nhà nước và nhóm các doanh nghiệp tư nhân thì hệ số co giãn của sản lượng theo lao động là rất lớn (0,773 và 0,750) cho thấy các doanh nghiệp Nhà nước và tư nhân hiện nay chủ yếu thâm dụng lao động, hệ số của $LnK + LnL$ trong nhóm các doanh nghiệp này đều lớn hơn 1 cho thấy hiệu suất của các doanh nghiệp tăng theo quy mô. Trong khi đó, bức tranh đối với nhóm các doanh nghiệp FDI thì ngược lại, hệ số co giãn của sản lượng theo vốn lớn hơn hệ số co giãn của sản lượng theo lao động cho thấy các doanh nghiệp FDI đã thâm dụng vốn trong giai đoạn này, hệ số của $LnK + LnL$ nhỏ hơn 1 thể hiện hiệu suất của các doanh nghiệp FDI hiện nay đã giảm theo quy mô. Không có bằng chứng cho thấy sự đóng góp của tiến bộ công nghệ vào đầu ra của các doanh nghiệp Nhà nước, trong khi đó sự đóng góp này đối với các doanh nghiệp tư nhân và FDI lần lượt là 5,8%/năm và 3,5%/năm.

Có sự tác động của yếu tố vùng, miền đến hiệu quả kỹ thuật của các doanh nghiệp. Trong đó, các doanh nghiệp Nhà nước vùng đồng bằng sông Cửu Long có hiệu quả tốt hơn các doanh nghiệp Nhà nước ở các vùng còn lại. Đối với nhóm các doanh nghiệp tư nhân thì các doanh nghiệp ở Tây Nguyên và Đông Nam Bộ có hiệu quả kỹ thuật tốt hơn và đối với nhóm doanh nghiệp FDI, thì các doanh nghiệp vùng Đông Nam Bộ có hiệu quả kỹ thuật tốt nhất.

Các doanh nghiệp Nhà nước quy mô lớn có hiệu quả kỹ thuật thấp hơn các doanh nghiệp quy mô nhỏ và vừa. Chưa có bằng chứng cho thấy sự tác động của quy mô đến hiệu quả kỹ thuật đối với các doanh nghiệp tư nhân. Điều này có thể do nguyên nhân hiện nay có đến trên 97% số doanh nghiệp tư nhân

là các doanh nghiệp nhỏ và vừa. Các doanh nghiệp FDI quy mô lớn đạt hiệu quả kỹ thuật cao hơn các doanh nghiệp quy mô nhỏ và vừa.

Khi xem xét tác động hai chỉ tiêu của thể chế là “gia nhập thị trường” và “hỗ trợ doanh nghiệp” đối với hiệu quả kỹ thuật cho thấy cả hai chỉ tiêu đều có tác động tích cực đến hiệu quả kỹ thuật của tất cả các doanh nghiệp. Điều này cho thấy các tỉnh có chi phí gia nhập thị trường thấp và có các dịch vụ hỗ trợ doanh nghiệp tốt sẽ giúp các doanh nghiệp đạt hiệu quả kỹ thuật cao hơn.

Sau khi có được các ước lượng đối với các đường biên nhóm. Tác giả sẽ ước lượng các hệ số của hàm sản xuất biên chung bằng cách giải bài toán quy hoạch tuyến tính (18) – (19). Tuy nhiên, trước khi làm điều này chúng ta cần một kiểm định quan trọng để đánh giá dữ liệu nghiên cứu có thể gộp lại được không, có nghĩa rằng tất cả các doanh nghiệp Việt Nam đều sử dụng công nghệ sản xuất giống nhau. Trong trường hợp này phân tích biên ngẫu nhiên gộp (Pool stochastic frontier) cho toàn bộ các doanh nghiệp sẽ phù hợp hơn phân tích biên chung (Meta-frontier). Sử dụng kiểm định hợp lý tổng quát (LR) để kiểm tra giả thuyết (H_0) là cả ba nhóm doanh nghiệp đều có cùng công nghệ sản xuất. Kiểm định LR được tính như sau:

$$LR = -2\{\log[Likelihood(H_0)] - \log[Likelihood(H_1)]\}$$

Trong đó, $\log[likelihood(H_0)]$ là giá trị logarit của hàm hợp lý cực đại trong ước lượng gộp và $\log[likelihood(H_1)]$ là tổng các giá trị logarit của các hàm hợp lý cực đại trong ước lượng biên nhóm. Giá trị thống kê của LR là 11112,252, sử dụng bảng Kodde & Palm (1986) về giá trị tới hạn cho thấy giả thuyết (H_0) bị bác bỏ. Do đó mô hình hàm sản xuất biên gộp là không phù hợp cho ba nhóm doanh nghiệp. Vì vậy, sự thay đổi hiệu quả kỹ thuật, tiến bộ công nghệ cũng như năng xuất nhân tố tổng hợp cần được ước lượng bằng phương pháp meta-frontier.

Đối với dạng hàm sản xuất Cobb-Douglas bài toán quy hoạch tuyến tính (18) – (19) được viết như sau:

$$\text{Min}(\beta_0^* + \beta_1^* \cdot \overline{LnK} + \beta_2^* \cdot \overline{LnL} + \beta_3^* \cdot t)$$

Với ràng buộc:

$$\beta_0^* + \beta_1^* \cdot LnK_{it}^k + \beta_2^* \cdot LnL_{it}^k + \beta_3^* \cdot t \geq$$

$$\beta_0^k + \beta_1^k \cdot LnK_{it}^k + \beta_2^k \cdot LnL_{it}^k + \beta_3^k \cdot t$$

Trong đó, $i=1, \dots, N$ với N là toàn bộ số các doanh nghiệp, t là khoảng thời gian từ 2010-2015, $k=1,2,3$ (nhóm các doanh nghiệp Nhà nước, tư nhân và FDI).

Bảng 3: Kết quả ước lượng đường biên chung bằng Meta-frontier Stochastic function approach (Meta-frontier SFA)

<i>Variables</i>	<i>Coefficient</i>
β_0	2,614
LnK	0,525
LnL	0,568
t	0,068

Nguồn: Kết quả ước lượng từ CPLEX 12.5.

\bar{K} , \bar{L} và \bar{t} là trung bình số học của vốn, lao động và thời gian của toàn bộ các quan sát trong khoảng thời gian 2010-2015.

Tác giả sử dụng phần mềm CPLEX 12.5 để giải quyết bài toán quy hoạch tuyến tính trên. Các hệ số ước lượng được trình bày trong Bảng 3.

Dấu của các hệ số ước lượng là phù hợp, tổng hệ số co giãn của sản lượng theo lao động và vốn là 1,093 cho thấy hiệu suất của các doanh nghiệp Việt Nam trong giai đoạn này vẫn tăng theo quy mô. Hệ số của biến thời gian cho thấy đóng góp của tiến bộ công nghệ vào sản lượng của các doanh nghiệp tăng 6,8%/năm.

Từ hiệu quả kỹ thuật (TE) tương ứng với các đường biên nhóm được trình bày trong Bảng 2 và các hệ số ước lượng của đường biên chung bằng meta-frontier, tác giả tính được tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGR) và hiệu quả kỹ thuật biên chung (TE*) cho ba nhóm doanh nghiệp.

Kết quả cho thấy các doanh nghiệp FDI có hiệu quả kỹ thuật biên chung (TE*) tốt nhất và các doanh

nh nghiệp tư nhân có hiệu quả kỹ thuật biên chung thấp nhất. Tuy nhiên, về hiệu quả kỹ thuật biên nhóm thì các doanh nghiệp tư nhân có hiệu quả kỹ thuật cao nhất sau đó đến các doanh FDI và các doanh nghiệp Nhà nước. Sự khác nhau giữa hiệu quả kỹ thuật biên nhóm và hiệu quả kỹ thuật biên chung được giải thích bởi tỷ lệ khoảng cách công nghệ. Khi xem xét mật độ Kernel của TGR cho thấy sự chênh lệch lớn về tỷ lệ khoảng cách công nghệ giữa các doanh nghiệp Việt Nam. Kết quả tính toán cho thấy các doanh nghiệp FDI có công nghệ sản xuất tốt nhất và đa số các doanh nghiệp FDI có TGR cao hơn trung bình, tiếp đến là doanh nghiệp Nhà nước và các doanh nghiệp tư nhân có công nghệ sản xuất lạc hậu nhất. Điều này cho thấy hiệu quả sản xuất của các doanh nghiệp Nhà nước và tư nhân thấp hơn các doanh nghiệp FDI là do khoảng cách lớn về công nghệ sản xuất.

Các kết quả của TE, TGR và TE* chỉ phản ánh trạng thái hiện tại của các doanh nghiệp mà không nói lên xu thế của các doanh nghiệp Việt Nam trong thời gian qua. Để có những phân tích này chúng ta

Bảng 4: Hiệu quả kỹ thuật và tỷ lệ khoảng cách công nghệ

<i>Ownership</i>	<i>Group technical efficiency (TE)</i>	<i>Technology gap ratio (TGR)</i>	<i>Meta technical efficiency (TE*)</i>
Nhà nước	0,530	0,263	0,138
Tư nhân	0,687	0,194	0,134
FDI	0,635	0,597	0,376

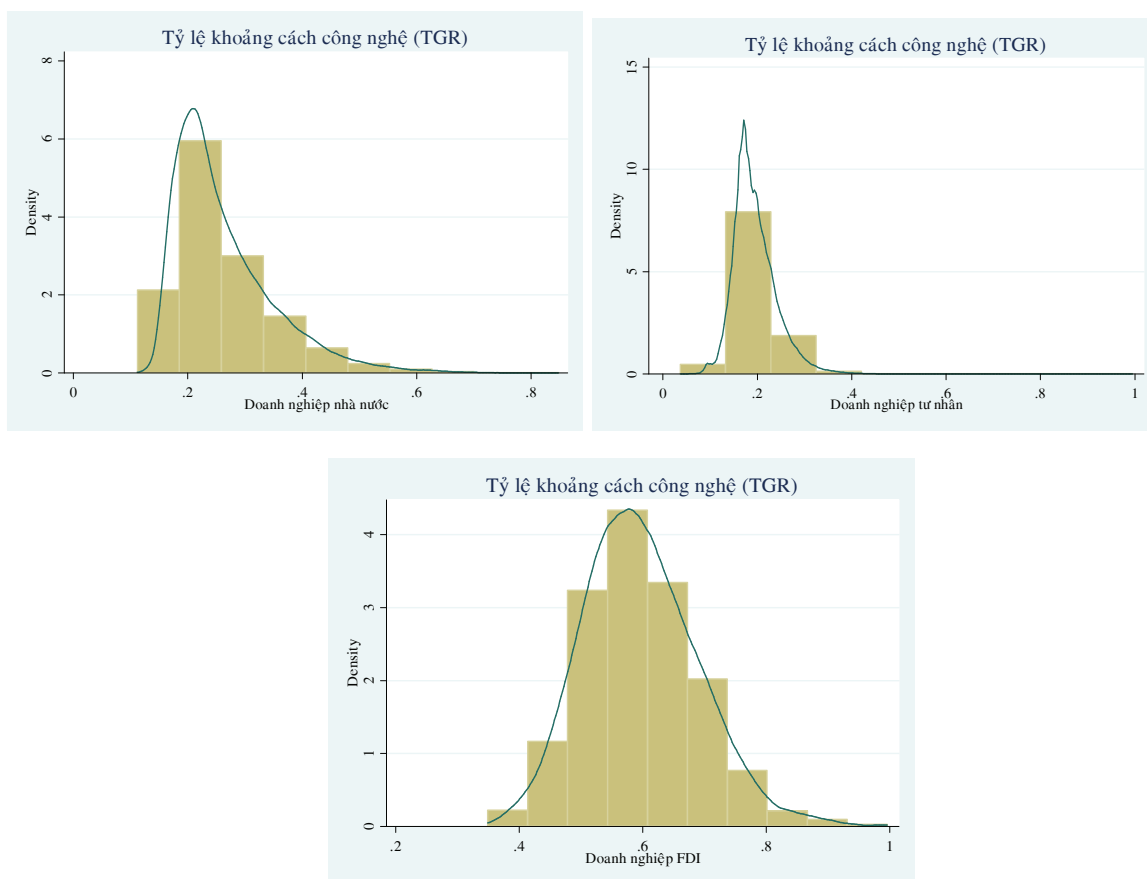
Nguồn: Tính toán của tác giả.

Bảng 5: Giá trị thống kê của tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGR)

<i>Ownership</i>	<i>Mean</i>	<i>Std.Dev</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Nhà nước	0,263	0,088	0,112	0,848
Tư nhân	0,194	0,046	0,037	0,995
FDI	0,597	0,094	0,349	0,996

Nguồn: Tính toán của tác giả.

Hình 2: Mật độ Kernel tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGR)



cần tính sự thay đổi hiệu quả kỹ thuật trong nhóm (TEC^k), sự thay đổi tỷ lệ khoảng cách công nghệ của nhóm (TGC), sự thay đổi hiệu quả kỹ thuật đối với biên chung (TEC^*), sự thay đổi công nghệ (TC) và năng suất nhân tố tổng hợp (TFP).

Các kết quả trong Bảng 6 cho thấy các doanh nghiệp Nhà nước và FDI đang cải thiện hiệu quả kỹ thuật nhóm (TEC^k), trong khi đó các doanh nghiệp tư nhân đang suy giảm hiệu quả kỹ thuật nhóm. Trung bình, hiệu quả kỹ thuật đối với đường biên nhóm của các doanh nghiệp Việt Nam tăng 0,3% năm. Tuy nhiên, đối với hiệu quả kỹ thuật biên chung thì chỉ có các doanh nghiệp FDI đang được cải thiện, còn các doanh nghiệp Nhà nước và tư nhân có xu hướng

giảm. Trung bình, hiệu quả kỹ thuật biên chung giảm -3,4% năm. Các kết quả trái ngược nhau giữa hiệu quả kỹ thuật biên nhóm và hiệu quả kỹ thuật biên chung là do sự thay đổi tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGC). Kết quả tính toán của TGC cho thấy tỷ lệ khoảng cách công nghệ (TGR) của các doanh nghiệp Việt Nam suy giảm trung bình -3,8% trong giai đoạn này.

Sự thay đổi công nghệ (TC) có được từ các ước lượng biên nhóm cho thấy: Các doanh nghiệp Việt Nam trong giai đoạn này đều có sự gia tăng trong thay đổi công nghệ. Trung bình, thay đổi công nghệ tăng 3,3% năm. Trong đó, các doanh nghiệp tư nhân đang tích cực thay đổi công nghệ nhất. Điều

Bảng 6: Thay đổi hiệu quả kỹ thuật và năng suất nhân tố tổng hợp

<i>Ownership</i>	<i>TEC^k</i>	<i>TGC</i>	<i>TEC[*]</i>	<i>TC</i>	<i>TFP</i>
Nhà nước	1,036	0,936	0,970	1,007	0,976
Tư nhân	0,939	0,983	0,923	1,058	0,977
FDI	1,033	0,969	1,001	1,035	1,036
Mean	1,003	0,962	0,966	1,033	0,997

Nguồn: Tính toán của tác giả.

này cho thấy các chính sách của Nhà nước đối với kinh tế tư nhân trong những năm qua đã giúp các doanh nghiệp ngày càng cải tiến công nghệ và thu hẹp khoảng cách công nghệ so với các doanh khác.

Năng suất nhân tố tổng hợp (TFP) của các doanh nghiệp Nhà nước và các doanh nghiệp tư nhân đều giảm trong giai đoạn này, chỉ có năng suất tổng hợp (TFP) của các doanh nghiệp FDI tăng. Trung bình TFP của các doanh nghiệp Việt Nam giảm -0,2% năm. Sự suy giảm trong năng suất nhân tố tổng hợp của các doanh nghiệp Việt Nam có thể được phân rã nhờ công thức (20) như sau:

$$(-0,2\% \text{ TFP}) = (+ 0,3\% \text{ TE}) \times (-3,8\% \text{ TGC}) \times (+ 3,3\% \text{ TC})$$

Kết quả này cho thấy sự suy giảm năng suất nhân tố tổng hợp của các doanh nghiệp Việt Nam do nguyên nhân chính từ việc suy giảm trong tỷ lệ khoảng cách công nghệ của các doanh nghiệp.

5. Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp hàm sản xuất biên ngẫu nhiên và lý thuyết về đường biên sản xuất chung để phân tích hiệu quả kỹ thuật và sự thay đổi trong năng suất của các doanh nghiệp Việt Nam giai đoạn 2010-2015 cũng như các thành phần của nó. Kết quả cho thấy:

Các doanh nghiệp Nhà nước và tư nhân thâm dụng lao động là chủ yếu, hiệu suất vẫn tăng theo quy mô. Trong khi đó, các doanh nghiệp FDI đã dần thâm dụng vốn và hiệu suất đã giảm theo quy mô. Yếu tố vùng miền có tác động đến hiệu quả kỹ thuật của cả ba nhóm doanh nghiệp. Các doanh nghiệp Nhà nước có quy mô nhỏ và vừa có hiệu quả kỹ thuật cao hơn các doanh nghiệp lớn, trong khi đó các doanh nghiệp FDI lớn có hiệu quả kỹ thuật tốt hơn các doanh nghiệp nhỏ và vừa. Yếu tố tham gia thương mại quốc tế có tác động dương đến hiệu quả kỹ thuật của các doanh nghiệp Việt Nam. Khi xem xét các chiều của thể chế cho thấy các yếu tố “gia nhập thị trường” và “hỗ trợ doanh nghiệp” có tác động tích cực đến hiệu quả kỹ thuật của các doanh nghiệp.

Tiến bộ công nghệ là thành phần đóng góp chủ yếu vào năng suất của các doanh nghiệp Việt Nam giai đoạn 2010-2015. Có khoảng cách lớn về công nghệ giữa các doanh nghiệp Việt Nam và nó là lý do chính cho sự khác biệt năng suất giữa các doanh nghiệp. Các doanh nghiệp FDI có công nghệ sản xuất tốt nhất, trong khi đó các doanh nghiệp tư nhân có công nghệ sản xuất lạc hậu nhất. Các doanh

nh nghiệp Nhà nước và FDI đang tập trung nhiều vào việc cải thiện hiệu quả kỹ thuật trong sử dụng các yếu tố sản xuất sẵn có, trong khi các doanh nghiệp tư nhân có xu hướng tập trung nhiều hơn vào tiến bộ công nghệ. Tỷ lệ khoảng cách công nghệ suy giảm là nguyên nhân chính kìm hãm tăng trưởng năng suất của các doanh nghiệp.

Phương pháp đường biên sản xuất chung cho phép các tham số công nghệ không giống nhau trong tất cả các doanh nghiệp, nhưng chúng vẫn được giả định giống nhau trong mỗi nhóm. Hơn nữa kết quả ước lượng khá nhạy cảm với giả định về phân phối của phi hiệu quả kỹ thuật (u) và một số nhân tố tác động đến phi hiệu quả chưa được tác giả đưa vào mô hình. Tuy nhiên, từ kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số gợi ý:

Các doanh nghiệp tư nhân mặc dù có hiệu quả kỹ thuật tốt, tuy nhiên công nghệ sản xuất lại lạc hậu nhất trong ba nhóm doanh nghiệp. Điều này xuất phát từ những nguyên nhân như: Các doanh nghiệp tư nhân không sẵn sàng đầu tư vào công nghệ và máy móc do sự bất cập và không thống nhất giữa các luật đầu tư, đất đai, bảo vệ môi trường, xây dựng...; sự thiếu liên kết trong giải quyết các thủ tục đầu tư, tình trạng chông chéo trong quản lý Nhà nước; sự khó khăn trong tiếp cận vốn vay và bảo lãnh tín dụng của các doanh nghiệp tư nhân. Vì vậy, cần xóa bỏ các rào cản, tạo các điều kiện về thủ tục hành chính, vốn, công nghệ, đất đai để các doanh nghiệp tư nhân phát triển, giúp các doanh nghiệp tư nhân dần thu hẹp khoảng cách trong công nghệ sản xuất.

Các doanh nghiệp Nhà nước và các doanh nghiệp FDI mặc dù có những ưu đãi lớn về chính sách trong thời gian qua. Tuy nhiên, sự thay đổi trong tiến bộ công nghệ, tỷ lệ khoảng cách công nghệ của hai khối doanh nghiệp này chưa tương xứng. Do đó, Nhà nước cần bình đẳng trong cơ chế chính sách giữa các doanh nghiệp tư nhân với các doanh nghiệp Nhà nước và FDI.

Nguyên nhân chính trong sự suy giảm năng suất nhân tố tổng hợp của các doanh nghiệp Việt Nam hiện nay là sự suy giảm tỷ lệ khoảng cách công nghệ. Do đó, Nhà nước cần có các chính sách hỗ trợ trực tiếp trong ngắn hạn và hỗ trợ gián tiếp trong dài hạn nhằm giúp các doanh nghiệp nâng cao năng lực khoa học công nghệ, đặc biệt là các chính sách đối với các doanh nghiệp nhỏ và vừa.

Tài liệu tham khảo:

- Battese, G.E. & Coelli, T.J. (1995), 'A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data', *Empirical Economics*, 20, 325-332.
- Battese, G.E. & Rao, D.S.P. (2002), 'Technology gap, efficiency, and a stochastic metafrontier function', *International Journal of Business and Economics*, 1(2), 87-93.
- Battese, G.E., Rao, D.S.P. & O'Donnell, C.J. (2004), 'A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology potentials for firms operating under different technologies', *Journal of Product Anal*, 21, 91-103.
- Hồ Đình Bảo (2016), *Phân tích hiệu quả kỹ thuật và năng suất nhân tố tổng hợp*, nhà xuất bản Đại Học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- Kodde, D.A. & Palm, F.C. (1986), 'Wald criteria for jointly testing equanlity and inequality restrictions', *Econometrica*, 54(5), 1243-1248.
- Kompas, T., Che, T.N., Ha, N.Q. & Hoa, N.T.M. (2009), 'Productivity, net returns and efficiency: land and market reform in Viet Nam rice production', *International and development economics working paper 09-02*, Australia National University.
- Moriera, V.H. & Bravo-Ureta (2010), 'Technical efficiency and metatechnology ratios for dairy farms in three southern cone countries', *Journal of Productivity Analysis*, 33, 33-45.
- Nguyễn Khắc Minh (2006), *Phân tích định lượng ảnh hưởng của tiến bộ công nghệ đến tăng trưởng một số ngành công nghiệp của thành phố Hà Nội*, nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Nguyễn Việt Hùng (2008), 'Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến hoạt động của các ngân hàng Việt Nam', Luận án tiến sỹ kinh tế, Đại học kinh tế quốc dân.
- 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.
- Oh, D.H. & Lee, J.D. (2010), 'A metafrontier approach for measuring Malmquist productivity index', *Empirical Economics*, 38, 47-64.
- Quan Minh Nhật (2011), 'Sử dụng công cụ metafrontier và metatechnology ratio để mở rộng mô hình phân tích màng bao dữ liệu trong đánh giá năng suất và hiệu quả sản xuất', *Tạp chí Nghiên cứu khoa học - Đại học Cần Thơ*, 18(1), 210-219.
- Tổng cục thống kê (2017), *Báo cáo điều tra lao động việc làm 2016*, Hà Nội.