

**CƠ SỞ KINH TẾ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁCH MẠNG CÔNG NGHỆ 4.0 ĐẾN
PHÂN PHỐI TÀI NGUYÊN ĐẤT NÔNG NGHIỆP VÀ PHÚC LỢI XÃ HỘI.
(ECONOMIC BASIS OF THE APPLIED FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION
ON AGRICULTURAL LAND ALLOCATION AND SOCIAL WELFARE)**

*Họ và tên: GS.TS. Nguyễn Văn Song
Học viện Nông nghiệp Việt Nam
Điện thoại: 0984148879
Email: nguyensonghua@gmail.com*

Abstract

The Fourth Industrial Revolution will change the production, consumption, as well as all aspects of the lives of producers, consumers, and other organizations in the society. Based on theoretical economical and mathematical models, the paper demonstrates the impacts of the application of the Fourth Industrial Revolution on farm production, agricultural sector, distribution land resources, and social welfare. The results show that the value of marginal products (VMP) will be increased. The Fourth Industrial Revolution, will help to attract more lands for production, thereby the land price will go up at a slower rate than that of the farm's marginal product value; as a result, social welfare will also be improved./.

Keywords: application, the Fourth Industrial Revolution, value of marginal product, land, social welfare

Tóm tắt

Cuộc cách mạng công nghệ 4.0 sẽ làm thay đổi lớn trong sản xuất, tiêu dùng, mọi mặt đời sống con người và các tổ chức khác trong xã hội. Dựa trên các mô hình lý thuyết về kinh tế và toán học, bài viết đã chứng minh và chỉ rõ ảnh hưởng của ứng dụng công nghệ 4.0 tới sản xuất của doanh nghiệp (trang trại), ngành nông nghiệp, ảnh hưởng tới phân phối nguồn lực đất đai, và ảnh hưởng tới phúc lợi xã hội của mọi người trong xã hội. Kết quả cho thấy, giá trị sản phẩm biên trên một đơn vị đầu vào sẽ tăng. Những sản phẩm của ngành ứng dụng công nghệ 4.0 sẽ thu hút nhiều đất đai vào sản xuất, tốc độ tăng giá đất chậm hơn giá trị sản phẩm biên của trang trại, và kết quả là phúc lợi xã hội sẽ tăng./.

Từ khoá: ứng dụng, cách mạng công nghệ 4.0, giá trị sản phẩm biên, đất đai, phúc lợi xã hội.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tăng sản phẩm của khu vực sản xuất không chỉ tăng nguồn lực đầu tư đầu vào mà trong thực tế có 3 cách tăng đường năng lực sản xuất của một doanh nghiệp (ví dụ: một trang trại trong nông nghiệp), một ngành, một nền kinh tế đó là: *thứ nhất*, vay đầu tư thêm nguồn lực cho sản xuất; *thứ hai*, cải tiến khoa học công nghệ, áp dụng khoa học công nghệ mới; *thứ ba*, tăng cường hợp tác sản xuất, tiêu thụ sản phẩm giữa các đơn vị sản xuất, giữa tổ chức kinh doanh, giữa các ngành; Trong 3 phương cách tăng năng lực sản xuất như trên cho một doanh nghiệp, một ngành, một quốc gia thì chỉ có cách thứ 2 đó là cải tiến khoa học công nghệ sẽ hiệu quả và có tính bền vững.

Trong tương lai, đổi mới công nghệ sẽ dẫn đến một bước nhảy vọt phía cung sản phẩm, đảm bảo lợi ích lâu dài về hiệu quả và năng suất. Chi phí vận chuyển và truyền thông sẽ giảm, chuỗi cung ứng toàn cầu sẽ trở nên hiệu quả hơn, chi phí thương mại sẽ giảm đi, tất cả sẽ mở ra thị trường mới và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế (Klaus Schwab 2016). Trong cuộc cách mạng thứ tư này, chúng ta đang hưởng lợi, với một loạt các công nghệ mới kết nối vạn vật, kỹ thuật số và sinh học. Những công nghệ mới này sẽ tác động đến tất cả các ngành, nền kinh tế và công nghiệp, kết nối hàng tỷ người với website, cải thiện đáng kể hiệu quả của doanh nghiệp (Marr, Bernard, 2016).

Mục tiêu của bài viết nhằm chứng minh, phân tích dưới góc độ mô hình kinh tế nhằm chỉ rõ cơ sở dưới góc độ kinh tế ảnh hưởng của ứng dụng công nghệ 4.0 đến sản lượng một trang trại, một ngành, một quốc gia, tác động của ứng dụng công nghệ 4.0 tới tái phân phối nguồn lực đất đai trong nông nghiệp, và ảnh hưởng của ứng dụng công nghệ 4.0 đến phúc lợi xã hội.

I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT CỦA THAY THẾ ĐẦU VÀO

1.1 Cơ sở lý thuyết của sự tiến bộ khoa học công nghệ và sự thay thế đầu vào

Theo Mas-Colell, Andreu (1995), “Tỉ lệ thay thế biên kỹ thuật (Marginal Rate of Technical Substitution (MRTS) là lượng một đầu vào này (ví dụ: đầu vào lao động $-L_L$) bị thay thế bởi một đầu vào khác (ví dụ: đầu vào vốn Δ_K) trong khi đó mức sản lượng được không thay đổi”. Tỉ lệ này sẽ mang lại sự thay thế hiệu quả nhất giữa các đầu vào cho quá trình sản xuất.

Nghiên cứu sự thay thế đầu vào, hiệu suất năng suất và quy mô trang trại, Yu Sheng, Alistair Davidson, Keith Fuglie và Dandan Zhang (2016) tìm ra mối quan hệ giữa mật thiết sự thay thế đầu vào, hiệu quả quy mô của các trang trại đó là: khi có sự hiện diện của quá trình ứng dụng kỹ thuật cao (công nghệ 4.0) vào sản xuất, các trang trại sẽ tăng hiệu quả sản xuất thông qua tiết kiệm chi phí đầu vào, mở rộng quy mô sản xuất.

Nhóm tác giả giả Stefanie Haller , Marie Hyland (2014) đã sử dụng hàm chi phí translog để xây dựng mô hình phân tích trong lĩnh vực sản xuất cho Ailen, từ năm 1991 đến 2009; kết quả ước tính độ co giãn giá, giá chéo và độ co giãn thay thế giữa các đầu vào là vốn, lao động, vật liệu và năng lượng cho kết luận rằng: vốn và năng lượng là những đầu vào thay thế trong quá trình sản xuất mạnh nhất; khi giá năng lượng tăng 1% sẽ gia tăng 0,1% trong nhu cầu vốn. Trong các yếu tố này, độ co giãn giá phản ánh tiềm năng thay thế công nghệ, sự gia tăng 1% giá năng lượng làm cho tỷ lệ đầu vào vốn/năng lượng tăng 1,58%. Nhưng những công ty lớn hoặc có vốn đầu tư của nước ngoài chiếm phần lớn thì phản ứng ít hơn so với các công ty trong nước hoặc các công ty nhỏ.

Tác giả Ruth M., Hannon B. (1997) đã sử dụng mô hình động phân tích sự thay thế các loại đầu vào và cho kết luận kỹ năng, kỹ xảo khi thao tác các công việc là một yếu tố quan trọng thay thế cho đầu vào thời gian.

Nghiên cứu về, chi phí, nhu cầu yếu tố và tăng trưởng năng suất được xem xét trong ngành tiêu thụ công nghiệp giai 1958-1987. Các tác giả kết luận rằng: các yếu tố được lao động, vốn và vật liệu đều có thể được thay thế lẫn nhau trong quá trình sản xuất; lao động sẽ tiếp tục giữ vai trò quan trọng nhất của các đầu vào. Tuy nhiên, lợi thế so sánh khu vực không chỉ liên quan đến lao động mà các chính sách thu hút sự tiến bộ về khoa học kỹ thuật hoặc giữ lại ngành các yếu tố này cũng phải được xem xét và tính tới (Barry J. Seldon & Steven H. Bullard. 1992).

Các nghiên cứu về thay thế đầu vào trong ngành thủy sản có xu hướng tập trung vào sự thay thế giữa đầu vào vật lý hoặc thời gian đánh bắt. Kết quả cho thấy sự thay thế đầu vào rõ ràng là phù hợp với hành vi hướng tới tối đa hóa lợi nhuận của người sản xuất (Sean Pascoe & Catherine Robinson. 2008).

Yu Sheng và các cộng sự (2016), đã phát triển một mô hình lý thuyết để kiểm tra mối quan hệ giữa thay thế (kỹ thuật) và năng suất, quy mô; Các tác giả kết luận rằng, đối với các trang trại có quy mô lớn hơn thì hiệu suất thay thế đầu vào ảnh hưởng tới năng suất lao động cao hơn; J.M. Gates, 2000 đã kết luận rằng “Phân tích số là phù hợp với lý thuyết thể hiện chi phí vận hành có thể được giảm mà không có sự thay thế giữa đánh bắt bằng phương pháp sử dụng nhiều bẫy hơn và thời gian ngâm lâu hơn”.

Các tác giả KangShi, JuanyiXu, and Xiaopeng Yin (2015) đã phát triển một mô hình kinh tế mở nghiên cứu lý do tại sao một chính sách tỷ giá hối đoái thả nổi là không hiệu quả ở các nền kinh tế thị trường mới nổi Đông Á; các tác giả cho rằng, sự thay thế đầu vào không lớn giữa lao động địa phương và trung gian nhập khẩu trong sản xuất kinh doanh tốt và sử dụng rộng rãi ngoại tệ trong giá xuất khẩu ở các nền kinh tế Đông Á; tỉ giá hối đoái cố định trong hầu hết các trường hợp mang lại phúc lợi cao hơn.

Trong một nghiên cứu nghiên cứu nhóm tác giả đã ước tính chi phí sản xuất và độ co giãn của sự thay thế nhân tố đầu vào cho các hộ sản xuất nhỏ ở Zimbabwe, sử dụng phương pháp kép (hàm chi phí) với dữ liệu chi tiết về giá, kết quả điều tra 65 trang trại trên sáu địa điểm khảo sát trong vòng hai năm tại Zimbabwe; nhóm tác giả Timothy J. Dalton, William A. Masters, and Kenneth A. Foster (1997) kết luận rằng 95% các lựa chọn nông trại ứng xử phù hợp với nguyên lý sử dụng đầu vào tối ưu, có sự thay thế vừa phải giữa lao động, đầu vào sinh hóa và vốn. Những kết quả này chỉ ra rằng nông dân có thể thay thế giữa các yếu tố đầu vào khi giá các loại đầu vào thay đổi, đặc biệt là để tăng sử dụng lao động khi dân số nông thôn tăng lên.

Ximing Cai, Claudia Ringler, Jiing-Yun (2008), đã nghiên cứu sự thay thế đầu vào trong nông nghiệp nhằm bảo tồn nguồn nước, các tác giả đã kết luận rằng: việc thay thế nước tưới với các đầu vào nông nghiệp khác là một phương thức quan trọng để bảo tồn nước khi người sản xuất đối mặt với áp lực ngày càng tăng về tài nguyên nước từ cả nhu cầu nước phi nông nghiệp và yêu cầu môi trường nước. Tiềm năng của sự thay thế sử dụng nước được các tác giả thông qua một phân tích thực nghiệm dựa trên chức năng sản xuất cây trồng đa đầu vào ở quy mô ruộng và trang trại. Kết quả từ phân tích chức năng sản xuất cây trồng cho thấy cả năng suất cây trồng và tối đa hóa lợi nhuận ròng.

1.2 Cơ sở lý thuyết của mức độ co giãn giá đầu vào tới thay thế đầu vào

G. Boyle (1981) đã nghiên cứu, cấu trúc tài nguyên thay đổi của nông nghiệp trong 25 năm, bằng cách sử dụng khung lý thuyết sản xuất tân cổ điển. Hàm translog được sử dụng để ước lượng độ co giãn của hệ số thay thế. Phân tích của tác giả so sánh hai khoảng thời gian, 1953-1970 và 1953-1977; Kết quả chỉ ra rằng: lao động và máy móc được thay thế bằng độ co giãn thấp (ít có giãn) trong giai đoạn 1953-1970. Ngược lại, lao động và vật liệu được thay thế với độ co giãn cao hơn (co giãn). Sự áp dụng các tiến bộ kỹ thuật như máy móc, vật liệu sử dụng sẽ dẫn tới tiết kiệm lao động.

Tác giả Olivier de La Grandville (1997) đã chứng minh sự thay thế đầu vào trong quá trình sản xuất phụ thuộc vào độ cong của đường đồng lượng (isoquant), các tác giả cũng nghiên cứu và kết luận rằng độ co giãn của sự thay thế đầu vào là một thông số phản ánh hiệu quả của sự thay thế đầu vào theo hướng sẽ sử dụng các đầu vào tối ưu.

Sử dụng số liệu trong 75 năm của nền kinh tế Mỹ, Robert S.Chirinko (2007) tính co giãn của thay thế giữa vốn và lao động và cho kết luận mức có giãn giao động từ 0,4-0,6 (ít có giãn). Dữ liệu từ nghề cá hồi của British Columbia cung cấp bằng chứng về khả năng thay thế đầu vào cho hai loại tàu. Kết quả này đặt câu hỏi về tính hữu ích của cách chọn lựa sự thay thế đầu vào (Diane P. Dupont. 1991).

Nghiên cứu của nhóm tác giả, do Darold Barnum (2016) đứng đầu chỉ ra rằng, khi sử dụng số liệu tổng thể phân tích việc ra quyết định quản lý cần quan tâm tới việc thay thế các đầu vào. Rao V Nagubadi, and Daowei Zhang (2006) sử dụng mô hình chi phí để phân tích sự thay thế đầu vào trong ngành công nghiệp bảo quản gỗ ở Canada từ năm 1958 đến năm 2003; Kết quả nghiên cứu của nhóm cho thấy khả năng thay thế đáng kể tồn tại giữa các loại đầu vào. Trong đó thay thế lao động bằng các đầu vào khác dễ dàng hơn thay thế các đầu vào khác bằng lao động, và thay thế các đầu vào khác bằng vật liệu dễ dàng hơn việc thay thế vật liệu bằng các đầu vào khác.

Nghiên cứu của Regier, Gregory K.; Dalton, Timothy J (2013) về tác động của ngô biến đổi gen đối với lao động, chi phí và khả năng thay thế đầu vào cho các hộ sản xuất nhỏ ở Nam Phi; kết quả nghiên cứu cho thấy, độ co giãn của sự thay thế yếu tố đầu vào thể hiện khả năng thay thế mạnh mẽ giữa các yếu tố đầu vào.

Trong hầu hết các mô hình năng lượng, hiệu quả của các công cụ chính sách năng lượng phụ thuộc chủ yếu vào cả giá và độ co giãn thay thế giữa các đầu vào khác nhau và tỷ lệ thuận với tiến bộ công nghệ (Gerard H.Kuper a Daan P.van Soest. 2003).

Sử dụng hàm chi phí chuyển đổi các tác giả Mỹ nghiên cứu cấu trúc cầu đầu vào cho các tiện ích nước của Mỹ; kết quả cho thấy rằng: vốn là một đầu vào thay thế cho cả năng lượng và lao động, nhưng không có khả năng thay thế mạnh nào tồn tại giữa năng lượng và lao động. Năng lượng là một đầu vào đòi hỏi sử dụng chuyên sâu trong sản xuất nước vì vậy ít co giãn hơn (Kim, H. Youn; Clark, Robert M .1987.).

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp mô hình hóa, toán học, phương pháp phân tích, so sánh thể chế cũng được sử dụng trong bài viết này, các phương pháp này có khả năng cho thấy các hình thức

tổ chức kinh tế, xã hội khác nhau đã được thiết lập, và thay đổi như thế nào trong các nền kinh tế khác nhau. Phương pháp này tập trung vào các thể chế xã hội vĩ mô, đặc biệt là những cơ chế chi phối 'tiếp cận các nguồn lực quan trọng, đặc biệt là hai đầu vào quan trọng lao động và vốn (Whitley, 1999).

Phân tích hệ thống về các thể chế, sự tương tác giữa các thể chế và ứng xử hoạt động của các tổ chức kinh doanh đã được thực hiện theo các quan hệ, ứng xử kinh tế. (Maurice et al., 1986; Hollingsworth và Boyer, 1997; Herrigel, 1996; Lane, 1992).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Sự thay thế giữa hai đầu vào đảm bảo hiệu quả trong sử dụng nguồn lực

Trong mọi quá trình sản xuất, đất đai, lao động và vốn là ba đầu vào chính. Trong sản xuất nông nghiệp, hai yếu tố đầu vào quan trọng đó là lao động và đất đai. Hai đầu vào trong ngắn hạn có thể được xem như là một giới hạn về nguồn lực trong quá trình sản xuất của một trang trại, của một địa phương, của một ngành, cũng như của một quốc gia. Sử dụng hiệu quả hai nguồn lực cơ bản này trong sản xuất đòi hỏi thỏa mãn các điều kiện về kinh tế nhất định. Để làm rõ được vấn đề này chúng ta giả sử trong nền kinh tế sản xuất hai (2) loại hàng hoá X (hoa) và Y (lúa); nếu chúng ta cố định lượng hàng hoá X (hoa) ở lượng sản xuất X_0 và tìm cách tối đa sản lượng hàng hoá Y, trong các điều kiện ràng buộc về hai nguồn lực cơ bản là lao động và đất đai, ta có:

Hàm mục đích: $\text{Max } Y = F(L_y, L_d_y)$

Ràng buộc:

$$\begin{aligned} X_0 &= G(L_x, L_d_x) \\ L_{\text{ràng buộc}} &= L_x + L_y \\ L_{d\text{ràng buộc}} &= L_{d_x} + L_{d_y} \end{aligned}$$

Trong đó: L_y, L_x là lao động (bao gồm chất lượng và số lượng lao động của một trang trại hoặc của nền kinh tế) để sản xuất hàng hoá X và hàng hoá Y; và L_{d_y}, L_{d_x} là đất đai, để sản xuất hàng hoá X và Y. $L_{\text{ràng buộc}} (L_{rb})$ và $L_{d\text{ràng buộc}} (L_{d_{rb}})$ là ràng buộc về nguồn lao động và ràng buộc về diện tích đất của một trang trại hoặc của một nền kinh tế. $G(L_x, L_{d_x})$ và $F(L_y, L_{d_y})$ là hai hàm sản xuất hàng hoá X và hàng hoá Y sử dụng hai đầu vào lao động và đất.

Sử dụng thuật toán Lagrangian (Λ) ta có:

$$\Lambda = F(L_y, L_{d_y}) + \lambda \{X_0 - G(L_x, L_{d_x}) + \lambda_L [L_{rb} - L_x - L_y] + \lambda_{L_d} [L_{d_{rb}} - L_{d_x} - L_{d_y}]\}$$

Tìm điều kiện cần (FOC)

$$\partial \Lambda / \partial L_{d_y} = MP_{L_d}^Y - \lambda_{L_d} = 0 \quad (1)$$

$$\partial \Lambda / \partial L_y = MP_L^Y - \lambda_L = 0 \quad (2)$$

$$\partial \Lambda / \partial L_x = -\lambda MP_L^X - \lambda_L = 0 \quad (3)$$

$$\partial \Lambda / \partial L_{d_x} = -\lambda MP_{L_d}^X - \lambda_{L_d} = 0 \quad (4)$$

Từ (1), (2), (3) và (4) ta có:

$$\text{MRTS}_{L_d L}^Y = \frac{MP_{L_d}^Y}{MP_L^Y} = \frac{\lambda_{L_d}}{\lambda_L} \text{ đối với hàng sản phẩm Y} \quad (5)$$

$$\text{MRTS}_{LdL}^X = \frac{\text{MP}_{Ld}^X}{\text{MP}_L^X} = \frac{\lambda_{Ld}}{\lambda_L} \text{ đối với hàng sản phẩm X} \quad (6)$$

Từ (5) và (6) ta có:

$$\text{MRTS}_{LdL}^Y = \text{MRTS}_{LdL}^X = \frac{\lambda_{Ld}}{\lambda_L} = \frac{\text{giá đất}}{\text{giá lao động}} \quad (7)$$

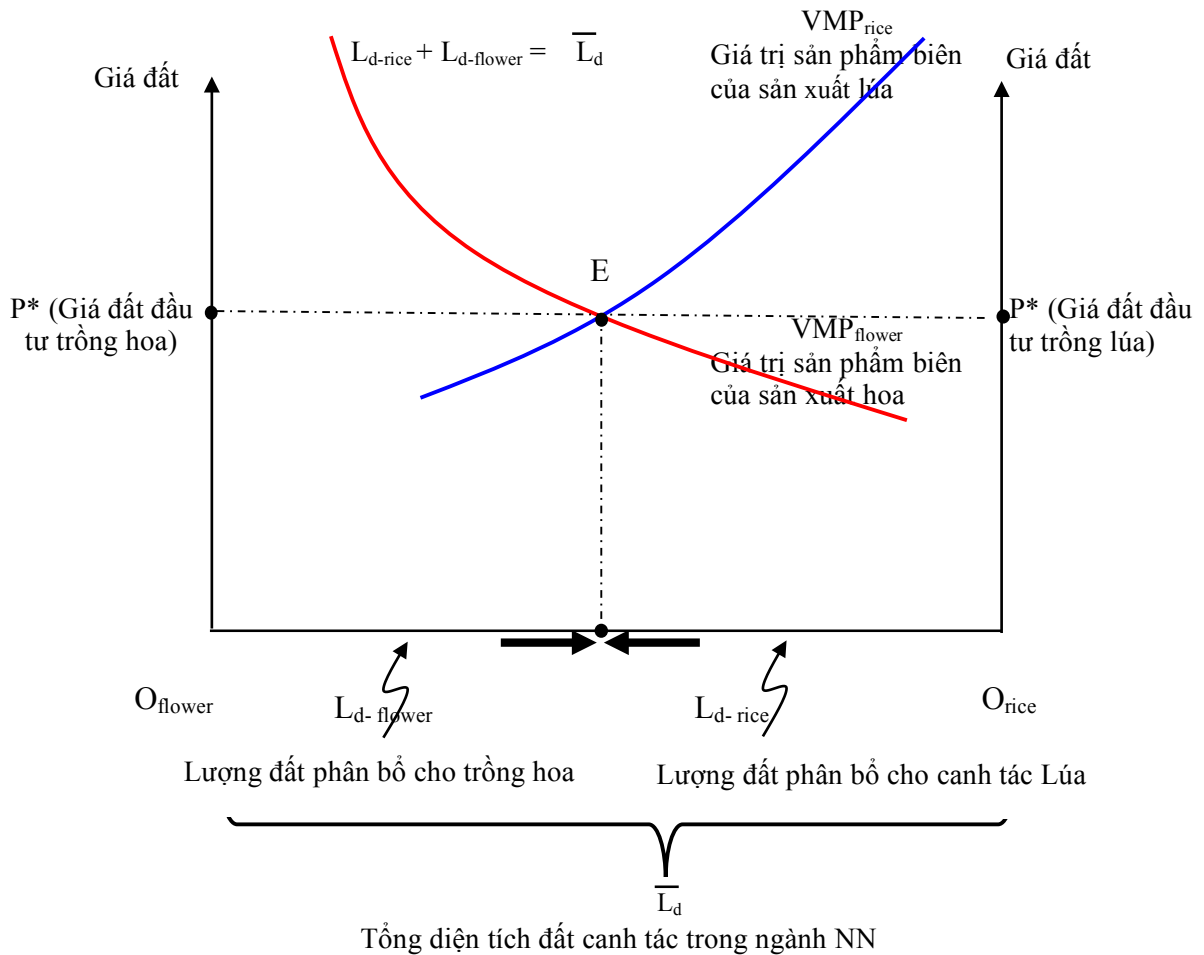
Trong đó: MP là sản phẩm biên; MRTS_{LdL} là tỉ lệ thay thế biên kỹ thuật giữa đất đai và lao động; λ_L & λ_{Ld} là chi phí của một đơn vị đầu vào lao động và đất đai, nếu tính bằng 1 đơn vị lao động hoặc đất thì đây chính là tiền lương và giá một đơn vị đất đưa vào sản xuất.

Như vậy, phương trình (7) cho kết luận đó là : để đạt được hiệu quả trong quá trình sản xuất đòi hỏi tỉ lệ thay thế biên kỹ thuật (marginal rate technological substitution) giữa đất đai cho lao động để sản xuất hàng hoá X bằng với tỉ lệ thay thế biên giữa đất đai cho lao động để sản xuất hàng hoá Y đồng thời bằng với tỉ lệ giữa giá một đơn vị đất và giá một đơn vị lao động.

3.2 Sự phân phối và dịch chuyển nguồn lực đất đai khi ứng dụng công nghệ 4.0

3.2.1 Sự phân phối nguồn lực đất đai trước khi ứng dụng cách mạng 4.0

Trong một quốc gia, tổng cung về diện tích đất là hoàn toàn không co giãn (đường cung thẳng đứng), trong ngắn hạn lượng cung đất cho các ngành là cố định, nhưng trong dài hạn thì lượng cung đất cho các ngành có thể thay đổi tùy thuộc vào mức độ lợi nhuận mà diện tích đất đó mang lại. Sự chuyển dịch này không chỉ diễn ra giữa các ngành (công nghiệp, nông nghiệp, ngư nghiệp, lâm nghiệp, dịch vụ du lịch...) trong một nền kinh tế, mà nó còn diễn ra ở chính nội bộ một trang trại, nội bộ của ngành nông nghiệp tùy thuộc vào mức độ sinh lời của các loại sản phẩm đang được sản xuất trong một trang trại, trong nội bộ ngành nông nghiệp. Chúng ta biết rằng lượng cung đất trong ngành nông nghiệp cố định là (\bar{L}_d), trong đó: đất dành cho sản xuất lúa gạo ($L_{d\text{-rice}}$) và đất canh tác dành cho sản xuất hoa ($L_{d\text{-flower}}$). Trong trường hợp đề đơn giản, chúng ta giả sử trang trại hoặc ngành sản xuất chỉ 2 sản phẩm.



Hình 1. Phân bổ đất để sản xuất giữa hai loại sản phẩm hoa và lúa trong ngành nông nghiệp, trước khi ứng dụng công nghệ 4.0

Nguồn: Nguyễn Văn Song, 2006.

Trong đó:

VMP_{flower} là giá trị sản phẩm biên của diện tích đất trồng hoa (VPM = giá hoa * sản phẩm biên của đầu tư thêm một đơn vị đất trồng hoa);

VMP_{rice} là giá trị sản phẩm biên của diện tích đất trồng lúa (VPM = giá lúa * sản phẩm biên của đầu tư thêm một đơn vị đất trồng lúa);

\bar{L}_d là tổng diện tích đất trang trại, hoặc ngành dùng sản xuất, canh tác;

$L_{d-flower}$ là tổng lượng đất đầu tư trồng hoa của trang trại, hoặc của ngành **có** ứng dụng công nghệ 4.0;

L_{d-rice} là tổng lượng đất đầu tư trồng lúa của trang trại hoặc của ngành **không** ứng dụng công nghệ 4.0;

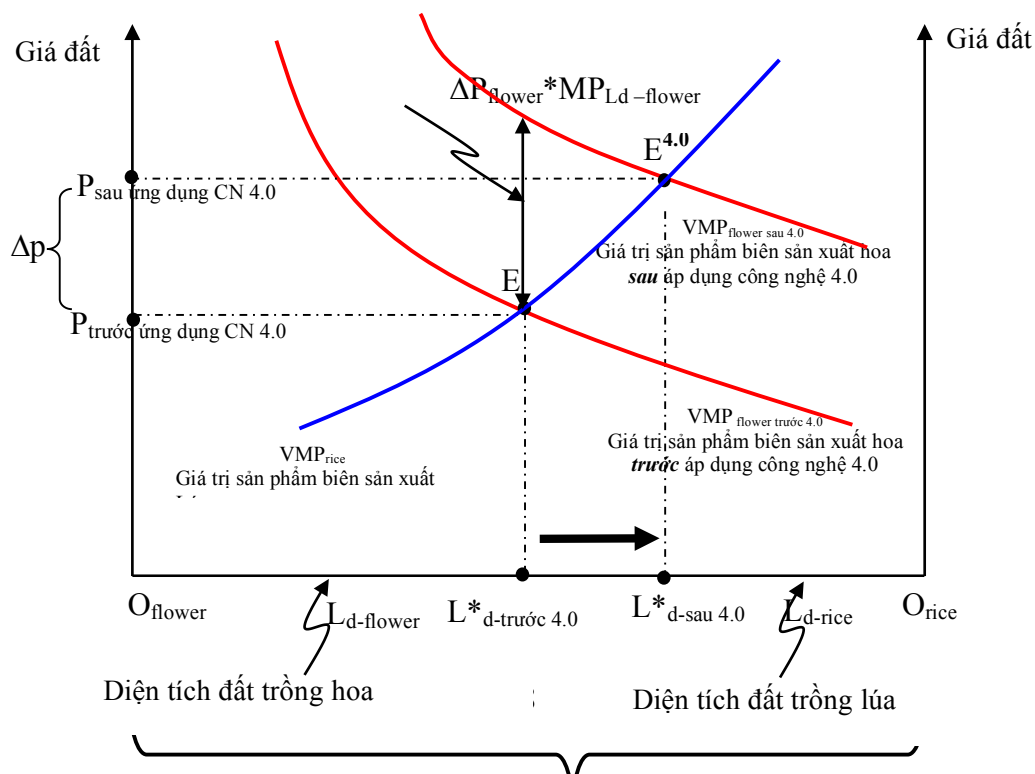
P^* là giá một đơn vị đất đầu tư cho trồng hoa hoặc trồng lúa trước khi ứng dụng công nghệ 4.0;

Trước khi trang trại, hoặc ngành nông nghiệp ứng dụng, phát triển công nghệ 4.0; trang trại, hoặc ngành nông nghiệp sẽ đầu tư lượng diện tích đất vào trồng hoa là $L_{d-flower}$ và lượng diện tích đất vào trồng lúa là L_{d-rice} ở đó: giá trị sản phẩm biên của đất trồng hoa VMP_{flower} bằng (=) giá trị sản phẩm biên của đất trồng lúa VMP_{rice} và bằng (=) giá thuê một đơn vị đất để đầu tư. Như vậy, giá một đơn vị đất, giá hoa, giá lúa, năng suất cận biên hoa và năng suất cận biên của lúa sẽ là 5 yếu tố để cho chủ trang trại làm căn cứ, người ra

quyết định đầu tư bao nhiêu diện tích đất sẽ cho trồng hoa và bao nhiêu đất sẽ đầu tư cho trồng lúa hoặc chuyển đổi sang kinh doanh cây trồng, sản phẩm khác. Giao điểm giữa hai đường giá trị sản phẩm biên (trong trường hợp trang trại kinh doanh 2 sản phẩm), hoặc giao điểm giữa nhiều đường giá trị sản phẩm biên (trong trường hợp trang trại kinh doanh nhiều sản phẩm), và giá một đơn vị đất sẽ là căn cứ quyết định đầu tư đất, hoặc chuyển đổi đất giữa các sản phẩm trong nội bộ trang trại, nội bộ ngành nông nghiệp.

3.2.2 Sự chuyển đổi đất trong nội bộ trang trại, hoặc ngành nông nghiệp khi áp dụng hoặc phát triển công nghệ 4.0

Công nghệ 4.0 khi được ứng dụng và phát triển trong một trang trại, hoặc trong ngành nông nghiệp sẽ tạo ra một bước chuyển lớn, tăng năng suất cây trồng, năng suất vật nuôi. Trong trường hợp này để đơn giản, chúng ta giả sử sản xuất hoa của trang trại hoặc ngành nông nghiệp được áp dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất lúa chưa áp dụng vào sản xuất. Như vậy, sản phẩm biên (MP_{Ld}) của một đơn vị đất đai ngành trồng hoa, sẽ kéo theo giá trị sản phẩm biên của sản phẩm hoa (VMP_{flower} sau 4.0) dịch chuyển lên phía trên (xem hình 2). Sự dịch chuyển của đường giá trị sản phẩm biên của đất trồng hoa chính là sự dịch chuyển của “đường cầu” về đất trồng hoa. Sự dịch chuyển này tạo ra điểm cân bằng mới về phân bổ đất trong trang trại hoặc điểm cân bằng mới của thị trường sử dụng đất $E^{4.0}$, thay cho điểm E. Điểm cân bằng mới được xác lập sẽ dẫn tới sự thay đổi về ra quyết định phân phối đất vào sản xuất cho các sản phẩm của trang trại hoặc ngành nông nghiệp. Các trang trại trồng hoa lúc này có nhu cầu cao hơn trước về đất trồng hoa và sẵn sàng trả giá đất ($P_{đất}$ sau khi ứng dụng 4.0) cao hơn giá đất trước khi ứng dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất hoa ($P_{đất}$ trước khi ứng dụng 4.0). Điểm cân bằng mới được xác lập $E^{4.0}$ thay cho điểm E sẽ chuyển diện tích đất ($L^*_{d-sau 4.0}$ - (trừ) $L^*_{d-trước 4.0}$) từ sản xuất lúa sang sản xuất hoa. Do ảnh hưởng này mà những người sản xuất lúa có giá trị sản phẩm biên $EE^{4.0}$ sẽ không thể tồn tại nếu tiếp tục trồng lúa mà phải chuyển sang trồng hoa hoặc sản xuất các sản phẩm khác có giá trị sản phẩm biên lớn hơn giá sử dụng đất sau khi ứng dụng công nghệ 4.0 ($VPM > P_{đất}$ sau khi ứng dụng 4.0). Kết quả này có hàm ý, mặc dù chỉ sản xuất hoa ứng dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất dẫn tới những người sản xuất lúa hoặc những ngành khác phải tìm việc làm mới, hoặc phải tự nâng cao trình độ để chuyển sang sản xuất hoa, ứng dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất.



Trong đó:

$MP_{Ld-flower}$ là sản phẩm biên của sản xuất hoa sau khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

ΔP_{flower} là sự thay đổi giá hoa trên thị trường sau khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

$\Delta P_{đất}$ là sự thay đổi về giá đất sau khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

VMP_{flower} trước 4.0 là giá trị sản phẩm biên của hoa trước khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

VMP_{flower} sau 4.0 là giá trị sản phẩm biên của hoa sau khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

$L^*_{d-trước 4.0}$ là điểm cân bằng phân bổ đất trước khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

$L^*_{d-sau 4.0}$ là điểm cân bằng phân bổ đất sau khi ứng dụng, phát triển CN 4.0;

L_d là tổng diện tích đất canh tác của doanh nghiệp hoặc của ngành nông nghiệp.

Để xem xét giá đất tăng từ trước khi ứng dụng CN 4.0 ($P_{đất}$ trước khi ứng dụng 4.0) lên giá đất sau khi ứng dụng CN 4.0 ($P_{đất}$ sau khi ứng dụng 4.0) sẽ ảnh hưởng đến giá đầu ra, lợi nhuận của trang trại như thế nào chúng ta có thể minh chứng như sau: Căn cứ kết quả của hình 2 chúng ta thấy sự tăng lên của giá trị sản phẩm biên của sản phẩm ứng dụng công nghệ 4.0 ($\Delta P_{flower} * MP_{Ld-flower}$) lớn hơn sự thay đổi giá đầu vào là đất $\Delta P_{đất}$ theo phương trình sau:

$$\Delta P_{đất} < \Delta P_{flower} * MP_{Ld-flower} \quad (8)$$

Nếu ta chia cả 2 vế của bất phương trình trên (8) cho giá đất trước khi ứng dụng CN 4.0 ($P_{đất}$ trước khi ứng dụng 4.0), sau đó thay giá đất trước khi ứng dụng công nghệ 4.0 bằng giá trị sản phẩm biên của hoa trước khi ứng dụng công nghệ 4.0 ta có:

$$\frac{\Delta P_{đất}}{P_{đất \text{ trước } 4.0}} < \frac{\Delta P_{flower} * MP_{Ld-flower}}{P_{đất \text{ trước } 4.0}} = \frac{\Delta P_{flower} * MP_{Ld-flower}}{P_{flower} * MP_{Ld-flower}} = \frac{\Delta P_{flower}}{P_{flower}} \quad (9)$$

Kết quả cuối cùng của phương trình 2 cho chúng ta thấy rằng, tốc độ tăng giá đất ($\Delta P_{đất}/P_{đất \text{ trước } 4.0}$) nhỏ hơn tốc độ tăng giá hoa ($\Delta P_{flower}/P_{flower}$). Kết quả này cho chúng ta kết luận rằng: khi áp dụng công nghệ 4.0 tốc độ tăng giá đầu vào (đất) nhỏ hơn tốc độ tăng giá đầu ra (hoa). Hàm ý của vấn đề này là khi áp dụng khoa học công nghệ 4.0 không chỉ nâng suất cận biên ($MP_{đất}$) của đất đai tăng lên mà tốc độ tăng giá đầu ra lớn hơn tốc độ tăng giá đầu vào nên người sản xuất sẽ có lãi nhiều hơn.

Trong mô hình nghiên cứu này chúng ta giả sử chỉ một sản phẩm (hoa) trong trang trại, hoặc trong một ngành ứng dụng công nghệ 4.0, như vậy chỉ sản phẩm biên MP_{flower} của đất sẽ tăng. Nhưng chúng ta cũng dễ dàng nhận thấy là nếu cả hai sản phẩm hoa và lúa, hoặc 2 ngành cùng ứng dụng tiến bộ công nghệ 4.0 thì cả hai đường VMP_{flower} và của VMP_{rice} sẽ dịch chuyển lên phía trên làm tăng nhu cầu về đầu vào, nhưng do cung đất ít hoặc hoàn toàn không co giãn, dẫn tới giá đất sẽ tăng. Sự phân bổ đất trong trường hợp này sẽ tùy thuộc vào sản phẩm nào, ngành nào ứng dụng công nghệ 4.0 nhiều hơn và hiệu quả hơn sẽ thu hút được nhiều đất cho sản xuất hơn.

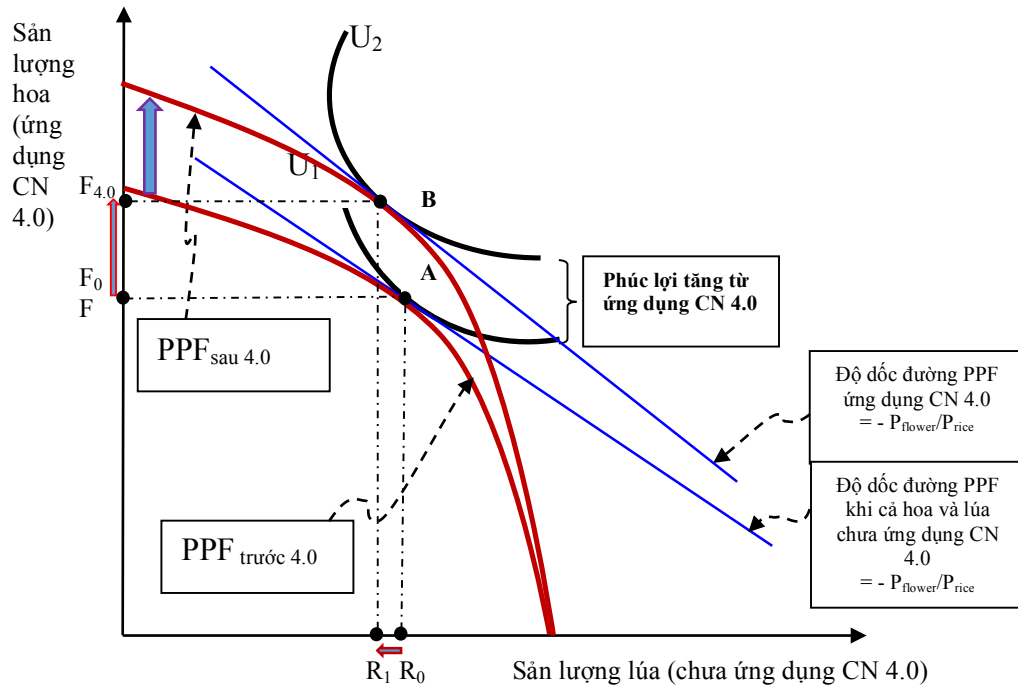
3.3. Sự thay đổi phúc lợi xã hội khi ứng dụng công nghệ 4.0

3.3.1 Trường hợp chỉ một sản phẩm của trang trại, hoặc một ngành ứng dụng công nghệ 4.0

Trong trường hợp chỉ một sản phẩm (ví dụ: hoa) của trang trại hoặc một ngành ứng dụng công nghệ 4.0, các sản phẩm khác chưa hoặc ứng dụng công nghệ 4.0. Trong trường hợp

này, đường khả năng sản xuất PPF chỉ chuyển lên từ phía sản xuất sản phẩm được ứng dụng công nghệ 4.0, sản phẩm khác (ví dụ: lúa) sẽ không thay đổi (xem hình 3).

Đường khả năng sản xuất ($PPF_{\text{trước 4.0}}$) của trang trại, hoặc ngành trước khi ứng dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất hoa; sản lượng lúa được sản xuất là R_0 và sản lượng hoa là F_0 , với mức sản lượng này sự cân bằng sẽ tại điểm A và mức phúc lợi xã hội đạt được là U_1 . Khi sản xuất hoa của trang trại, hoặc của ngành áp dụng công nghệ 4.0, đường năng lực sản xuất hoa sẽ dịch chuyển lên ($PPF_{\text{sau 4.0}}$). Sản lượng hoa sẽ tăng từ F_0 lên $F_{4.0}$, sản lượng lúa sẽ giảm từ R_0 về R_1 , sự cân bằng sẽ tại điểm B và mức phúc lợi xã hội đạt được là U_2 . Mức tăng phúc lợi xã hội từ U_1 lên U_2 do ứng dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất hoa.



Hình 3. Tăng phúc lợi xã hội, trường hợp chỉ 1 sản phẩm hoặc 1 ngành ứng dụng công nghệ 4.0

Trong đó:

PPF là đường khả năng sản xuất của một trang trại, ngành Nông nghiệp, hoặc quốc gia;

U là đường thoả dụng phản ánh mức độ phúc lợi xã hội có thể đạt được;

$P_{\text{flower}}/P_{\text{rice}}$ giá liên quan đo hệ số góc của đường PPF.

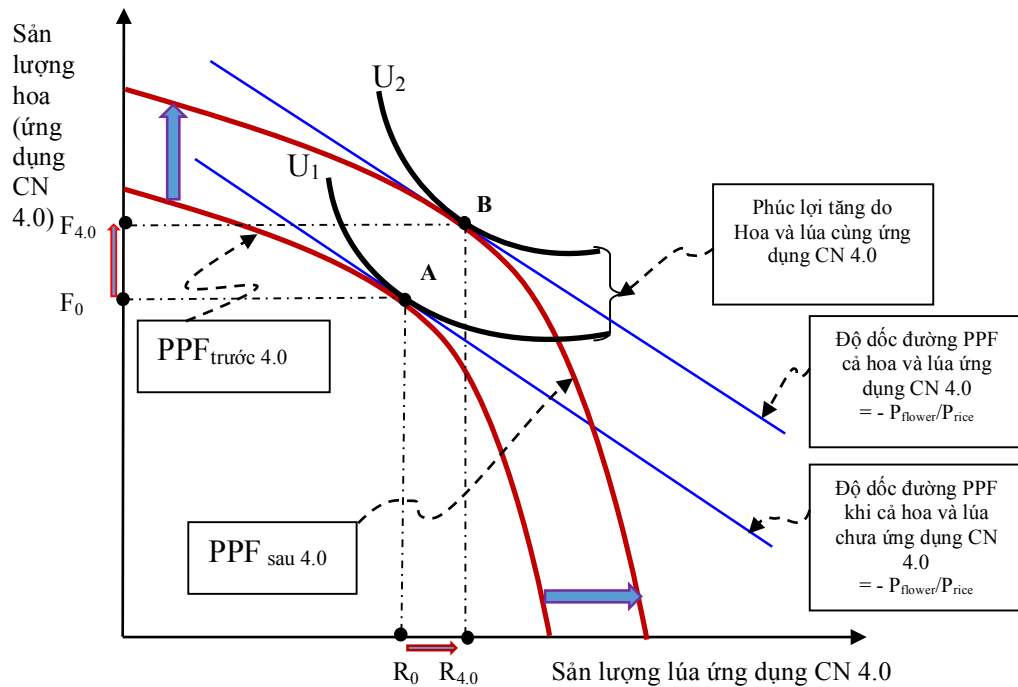
3.3.2 Trường hợp cả hai hoặc sản phẩm của trang trại, hoặc nhiều ngành cùng ứng dụng công nghệ 4.0

Trong trường hợp cả hai hoặc nhiều sản phẩm của một trang trại, hoặc của ngành cùng ứng dụng công nghệ 4.0; như vậy, sản phẩm biên của cả các sản phẩm này đều tăng, mặc dù nguồn lực đất đai và các nguồn lực khác trong trang trại, trong ngành không thay đổi. Mặc dù nguồn lực không tăng nhưng do ứng dụng khoa học công nghệ 4.0 sẽ làm cho đường khả năng sản xuất (PPF) của doanh nghiệp sẽ chuyển lên ở cả hai sản phẩm nhờ ứng dụng khoa học và công nghệ mới vào cả 2 sản phẩm (hình 4). Trong trường hợp này khác so với trường hợp chỉ một sản phẩm (hoa), hoặc một ngành ứng dụng công nghệ 4.0, đường PPF

chỉ dịch chuyển lên phía trên ở sản phẩm (hoa) có ứng dụng công nghệ 4.0, còn những ngành khác sẽ không dịch chuyển (hình 3).

Khác với trường hợp chỉ một sản phẩm hoặc một ngành ứng dụng công nghệ 4.0, có thể làm cho sản phẩm ngành khác giảm (ví dụ: sản lượng lúa giảm từ R_0 về R_1) trong trường hợp (hình 3), khi chỉ sản lượng của ngành ứng dụng công nghệ 4.0 sẽ tăng. Nguồn lực đất trong trang trại, hoặc ngành sẽ chảy vào khu vực ứng dụng công nghệ 4.0. Trong trường hợp cả 2 hoặc nhiều sản phẩm, nhiều ngành cùng ứng dụng công nghệ 4.0 sản lượng của cả 2 hoặc nhiều ngành cùng tăng, sản lượng hoa tăng từ F_0 lên $F_{4.0}$; sản lượng lúa (không giảm như trường hợp 1) mà cũng tăng từ R_0 lên $R_{4.0}$. Trong trường hợp này, chúng ta chưa thể khẳng định được nguồn lực đất đai trong trang trại sẽ bị thu hút về sản xuất sản phẩm nào, ngành nào nhiều hơn. Chúng ta chỉ có thể khẳng định ngành được, sản phẩm hoặc ngành nào ứng dụng 4.0 tốt hơn, hiệu quả hơn có giá trị sản phẩm biên (VMP) cao hơn sẽ thu hút nguồn lực đất đai nhiều hơn.

Xét về hệ số góc của đường PPF để xem mức độ ảnh hưởng của ứng dụng công nghệ 4.0 ảnh hưởng tới giá liên quan (tỉ giá của 2 loại sản phẩm), trong trường hợp cả hai hoặc nhiều sản phẩm hoặc nhiều ngành cùng ứng dụng công nghệ 4.0 chắc chắn sẽ thay đổi, nhưng chúng song song với nhau (như hình 4) chỉ trong trường hợp cả hai sản phẩm hoặc nhiều sản phẩm của nhiều ngành ảnh hưởng đến giá liên quan (tỉ cố giá) của các sản phẩm là như nhau (trường hợp hình 4).



Hình 4. Tăng phúc lợi xã hội, trường hợp cả 2, hoặc nhiều sản phẩm, hoặc nhiều ngành cùng ứng dụng công nghệ 4.0

KẾT LUẬN

Cách mạng công nghệ 4.0 sẽ tác động đến quá trình sản xuất, chuyển đổi nguồn lực đất đai nói riêng và đầu vào nói chung trong nội bộ trang trại, trong nội bộ ngành, và trong một nền kinh tế.

Để thay thế giữa 2 đầu vào hiệu quả sản xuất của một trang trại, một ngành, một quốc gia tỉ lệ thay thế biên kỹ thuật (MRTS-marginal rate technological substitution) giữa đất đai cho lao động để sản xuất hàng hoá X bằng với tỉ lệ thay thế biên giữa đất đai cho lao động để sản xuất hàng hoá Y đồng thời bằng với tỉ lệ giữa giá một đơn vị đất và giá một đơn vị lao động.

Sản phẩm, ngành ứng dụng công nghệ 4.0 sẽ tạo ra giá trị sản phẩm biên (VPM_{input}) của đầu vào tăng, sự gia tăng giá trị sản phẩm cận biên tạo ra sự phân phối lại nguồn lực trong khu vực sản xuất. Đất đai sẽ được thu hút về các sản phẩm, ngành ứng dụng công nghệ 4.0 sẽ nhiều hơn do giá trị sản phẩm biên ($VMP_{đất\ đai}$) sẽ lớn hơn làm cho nhu cầu đầu vào nhiều hơn. Do nguồn lực đất đai sẽ được thu hút vào các sản phẩm, ngành ứng dụng công nghệ 4.0 dẫn tới diện tích đất dành cho các sản phẩm khác, ngành khác sẽ giảm. Sản lượng sản phẩm của các ngành không ứng dụng hoặc đi sau trong đầu tư công nghệ 4.0 sẽ giảm và tỉ lệ thất nghiệp ngành này, khu vực này sẽ tăng.

Sự thay đổi làm tăng giá đất so với giá đất cũ, nhưng tốc độ tăng giá trị sản phẩm biên và cụ thể là sự thay đổi tăng giá đầu ra (hoa) cao hơn so với tăng giá đất. Do giá trị sản phẩm biên tăng lên chủ yếu do sản phẩm biên của ngành ứng dụng khoa học công nghệ 4.0 tăng nên hiệu quả nguồn lực sử dụng sẽ cao hơn và thu hút đất đai nhiều hơn.

Trong trường hợp cả hai hoặc nhiều sản phẩm của trang trại, hoặc của ngành cùng ứng dụng công nghệ 4.0 sẽ làm đường PPF dịch chuyển lên phía trên cả hai hoặc nhiều sản phẩm, mặc dù nguồn lực đất đai và đầu vào không thay đổi. Sản lượng cả hai ngành cùng tăng. Mức tăng nhiều hay ít tùy thuộc vào mức độ và hiệu quả áp dụng công nghệ 4.0.

Ứng dụng công nghệ 4.0 trong trường hợp chỉ cho 1 sản phẩm hoặc một ngành (hình 3), hoặc cho nhiều sản phẩm hoặc nhiều ngành (hình 4) đều làm tăng phúc lợi xã hội lên một mức cao hơn. Mặc dù nguồn lực của trang trại, của ngành không thay đổi, điều này thể hiện ưu thế của ứng dụng khoa học công nghệ nói chung và ứng dụng công nghệ 4.0 nói riêng cho sản xuất của các trang trại, ngành nông nghiệp, các doanh nghiệp, nền kinh tế của một quốc gia ./.

Tài liệu tham khảo

- Barry J. Seldon & Steven H. Bullard (1992). Input substitution, economies of scale and productivity growth in the US upholstered furniture industry. *Applied Economics*. Volume 24, 1992 - Issue 9.
- Barry J. Seldon & Steven H. Bullard. 1992. Input substitution, economies of scale and productivity growth in the US upholstered furniture industry. *Applied Economics* Volume 24, 1992 - Issue 9
- Darold Barnum, Jason Coupet, John Gleason, Abigail McWilliams, and Annaleena Parhankangas (2016). Impact of input substitution and output transformation on data envelopment analysis decisions. *Applied Economics*. <https://www.researchgate.net/publication/307566263/download> (truy cập 20-9-2018).
- Diane P. Dupont (1991). Testing for Input Substitution in a Regulated Fishery. *American Journal of Agricultural Economics*, Volume 73, Issue 1, Pages 155–164.
- G. Boyle. 1981. Input Substitution and Technical Change in Irish Agriculture — 1953-1977. *The Economic and Social Review*, Vol. 12, No. 3, pp. 149 —161.
- Gerard H.Kuper^a Daan P.van Soest^b (2003). Path-dependency and input substitution: implications for energy policy modelling. *Energy Economics*. Volume 25, Issue 4, Pages 397-407.
- Herrigel, G. 1996. *Industrial constructions: the sources of German industrial power*, New York: Cambridge University Press.
- Hollingsworth, R.J. and Boyer, R. 1997. ‘Coordination of economic actors and social systems of production’, in Hollingsworth, R.J. and Boyer, R. (eds.) *Contemporary capitalism the embeddedness of institutions*, the USA: Cambridge University Press.
- J. M. Gates (2000) Input substitution in a trap fishery. *Journal of Marine Science*, Volume 57, Issue 1, Pages 89–108.
- KangShi, JuanyiXu, and XiaopengYin (2015). Input substitution, export pricing, and exchange rate policy. *Journal of International Money and Finance*. Volume 51, Pages 26-46
- Kim, H. Youn; Clark, Robert M (1987). Input Substitution and Demand in the Water Supply Production Process. *Water Resources Research*, Volume 23, Issue 2, pp. 239-244.
- Klaus Schwab. 2016. "The Fourth Industrial Revolution: what it means and how to respond". World Economic Forum. Retrieved 2018-03-20.
- Lane, C. .1992. ‘European business systems: Britain and Germany compared’, in Whitley, R. (ed.) *European business systems firms and markets in their national contexts*, SAGE publications.
- Marr, Bernard. "Why Everyone Must Get Ready For The 4th Industrial Revolution". Forbes (blog). Retrieved 2016-12-12.
- Mas-Colell, Andreu; Whinston, Michael; Green, Jerry (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 0-19-507340-1.
- Maurice, M, Sellier, F., and Silvestre, J.J. 1986. *The social foundations of industrial power*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Nguyễn Văn Song. 2006. Kinh tế Tài nguyên và Môi trường. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Olivier de La Grandville (1997) Curvature and the elasticity of substitution: Straightening it out. *Journal of Economics*. Volume 66, Issue 1, pp 23–34.
- Rao V Nagubadi, and Daowei Zhang (2006). Production structure and input substitution in Canadian sawmill and wood preservation industry. *Canadian Journal of Forest Research*, 2006, 36(11): 3007-3014.
- Regier, Gregory K. ; Dalton, Timothy J (2013). Labor-savings of Roundup Ready Maize: Impact on Cost and Input Substitution for South African Smallholders. *Research in Agricultural & Applied Economics*. <http://ageconsearch.umn.edu/record/160521> (truy cập ngày 20-8-2018).
- Robert S.Chirinko (2007). *Sigma*: The long and short of it. *Journal of Macroeconomics*. Volume 30, Issue 2, Pages 671-686.
- Ruth M., Hannon B. (1997) Substitution of Inputs in Production. In: *Modeling Dynamic Economic Systems*. Modeling Dynamic Systems. Springer, New York, NY.

- Sean Pascoe & Catherine Robinson (2008). Input Controls, Input Substitution and Profit Maximisation in the English Channel Beam Trawl Fishery. *JOURNAL OF AGRICULTURE ECONOMICS*. Volume 49, Issue 1. Page 16-33.
- Stefanie Haller , Marie Hyland . 2014. Factor Input Substitution in Irish Manufacturing. The Economic and Social Research Institute. Working Paper.
- Timothy J.Dalton, William A.Masters, and Kenneth A.Foster (1997). Production costs and input substitution in Zimbabwe's smallholder agriculture. *Agricultural Economics* Volume 17, Issues 2–3, December 1997, Pages 201-209
- Whitley, R. 1999. *How and why are international firms different? The consequences of cross- border managerial coordination for firm characteristics and behavior*, Presented to Sub theme 3 “Business System In Their International Context” of the 15th EGOS Colloquium held at the University of Warwick, 4th – 6th July 1999.
- Yu Sheng, Alistair Davidson, Keith Fuglie and Dandan Zhang (2016). Input Substitution, Productivity Performance and Farm Size. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, vol. 60, issue 3, pp 327-347