

HƯỚNG TIẾP CẬN NGHIÊN CỨU THỐNG KÊ TÁC ĐỘNG CỦA KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỐI VỚI PHÁT TRIỂN KINH TẾ

Ban chủ nhiệm đề tài

Trong những năm gần đây, nhiều chính khách trong Quốc hội, Văn phòng Chính phủ và nhiều nhà lãnh đạo các Bộ/Ngành đã phát biểu công khai đòi hỏi các nhà khoa học và các nhà quản lý phải nhanh chóng đưa ra phương pháp tính toán và đánh giá sự đóng góp của tiến bộ KH-CN đối với phát triển kinh tế. Nhưng cho đến nay vẫn chưa có câu trả lời chính thống, dù chỉ là những nét phác thảo và tư tưởng chỉ đạo ban đầu.

Trên thế giới vấn đề đánh giá tiến bộ khoa học công nghệ đã và đang được nhiều nước công nghiệp phát triển quan tâm, và các nước chuyển đổi sang nền kinh tế thị trường cũng đang cố gắng xây dựng phương pháp luận phù hợp với điều kiện của mình. Trong quá trình đổi mới hệ thống quản lý KH-CN, nhiều tổ chức quốc tế và các nước công nghiệp phát triển, và đặc biệt trong những năm gần đây các nước như Nga, Trung Quốc, v.v... rất quan tâm đến công tác đánh giá trong quản lý KH-CN.

Đo lường tác động của tiến bộ KH-CN đối với phát triển kinh tế, chính là đánh giá định lượng sự đóng góp của tiến bộ KH-CN, là xác định hiệu quả kinh tế và xã hội của đầu tư cho nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ, đây không chỉ là nội dung quan trọng để phân tích tác động của nó đối với phát triển kinh tế, mà còn cung cấp luận cứ khoa học cho việc xây dựng, quy hoạch phát triển kinh tế dài hạn, từng bước đưa hệ thống chỉ tiêu vĩ mô của nền kinh tế quốc dân vào khảo nghiệm thực tế.

Do nội dung phức tạp như vậy, hơn nữa ở Việt Nam thị trường công nghệ chưa phát triển nên hiện tại chưa thể tính được những chỉ tiêu cho phép phản ánh trực tiếp và đầy đủ về tác động của KH-CN đối với phát triển kinh tế. Nói một cách cụ thể hơn là chưa thể xác định được là bỏ ra một đơn vị chi phí cho hoạt động KH-CN thì sẽ thu về hoặc lãi được bao nhiêu; mà chỉ có thể đánh giá một cách tương đối có tính chất xu thế thông qua nghiên cứu mối quan hệ của các chỉ tiêu liên quan với nhiều cách tiếp cận khác nhau và có ý nghĩa bổ sung cho nhau.

Theo phương châm đó có thể nghiên cứu vấn đề trên theo hai hướng tiếp cận: tính toán tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp để xác định mức độ đóng góp của các nhân tố tổng hợp, trong đó có KH-CN đối với tốc độ tăng GDP và áp dụng phương pháp hồi quy tương quan để xác định xu thế tác động và đánh giá mối quan hệ giữa các chỉ tiêu KH-CN với các chỉ tiêu phát triển kinh tế.

1. Tính toán tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp

Tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp (TFP) là tỉ lệ tăng lên của kết quả sản xuất do nâng cao năng suất tổng hợp chung (năng suất tính chung cho cả vốn và lao động) nhờ vào tác động của các nhân tố như tiến bộ KH-CN về chất lượng lao động, công tác quản lý...

Tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp được tính theo công thức:

$$I_{TFP} = I_y - (\alpha I_K + \beta I_L) \quad ; (1)$$

Trong đó:

I_{TFP} là tốc độ tăng TFP;

I_y là tốc độ tăng sản phẩm trong nước;

I_K là tốc độ tăng vốn hoặc giá trị tài sản cố định (TSCĐ);

I_L là tốc độ tăng lao động làm việc.

β và α là các hệ số đóng góp của lao động và của vốn. Các hệ số này có thể tính được theo phương pháp hoạch toán hoặc thông qua ước lượng hàm sản xuất Cobb - Douglass ($\alpha + \beta = 1$).

Để tính được tốc độ tăng năng suất các nhân tố tăng năng suất các nhân tố tổng hợp trước hết phải có số liệu về 3 chỉ tiêu tốc độ tăng GDP hoặc GDP theo giá so sánh để tính tốc độ tăng GDP; tốc độ tăng vốn, tốc độ tăng TSCĐ hoặc mức vốn, giá trị tài sản cố định để tính tốc độ tăng vốn cũng như tốc độ TSCĐ và tốc độ tăng lao động hoặc số lượng lao động để tính tốc độ tăng lao động.

Các chỉ tiêu trên phải có cùng phạm vi tính toán, bảo đảm tính thống nhất về không gian và thời gian. Ngoài ra còn phải có số liệu về thu nhập đầy đủ của người lao động để tính hệ số đóng góp của lao động (β) khi tính toán tốc độ tăng TFP theo phương pháp hạch toán.

Trong ba chỉ tiêu trên, nguồn số liệu về vốn cố định hoặc tài sản cố định ở Việt Nam còn có những bất cập nhất định. Tuy nhiên trong phạm vi toàn quốc theo nền kinh tế quốc dân thì chúng ta có thể tính được tốc độ phát triển về vốn cố định hoặc TSCĐ có độ tin cậy cần thiết cho phép áp dụng phương pháp trên.

Tốc độ tăng GDP là một trong những chỉ tiêu quan trọng đặc trưng cho phát triển kinh tế và hiện nay ở nước ta trong phạm vi toàn nền kinh tế quốc dân của cả nước cũng như từng địa phương. Khi nói đến phát triển kinh tế nhất thiết phải nói đến tốc độ tăng GDP. Bởi vậy kết quả tính toán ảnh hưởng của các nhân tố đơn tới độ tăng GDP thì cũng chính là biểu hiện xu thế ảnh hưởng của nó đến phát triển kinh tế. Sự tăng lên của TFP ảnh hưởng đến tăng trưởng kinh tế do nhiều yếu tố, nhưng quan trọng hàng đầu phải kể đến yếu tố khoa học và công nghệ.

Ở một số nước trên thế giới trong đó có Trung Quốc đã gọi tốc độ tăng TFP là chỉ tiêu phản ánh tiến bộ của KHCN. Theo phân tích, thời kì 1979 -1992 tốc độ tăng bình quân về kết quả sản xuất của Trung Quốc là 8,95%. Tốc độ tăng TFP đóng góp 25% trong tốc độ tăng GDP.

Từ phân tích trên ta thấy rằng tốc độ tăng TFP giữa các thời kỳ cũng như mức độ đóng góp của tăng TFP đối với tốc độ tăng GDP có thể coi như là một trong những chỉ tiêu thống kê dùng để biểu hiện xu thế tác động của KHCN đối với phát triển: tốc độ tăng TFP càng cao, thì phần đóng góp của chúng trong tốc độ tăng GDP càng lớn sẽ phản ánh xu thế tác động của KHCN đối với phát triển kinh tế càng nhiều và ngược lại.

Tuy nhiên khi áp dụng tốc độ tăng TFP để đánh giá tác động của KHCN đối với phát triển kinh tế cần phải lưu ý là:

- Tốc độ tăng GDP là một trong những đặc trưng phát triển kinh tế, mặt khác tăng GDP do tăng TFP không phải chỉ do tác dụng của riêng KH và CN mà còn có những yếu tố khác, cho nên phải thấy rằng tốc độ tăng TFP có thể dùng để phản ánh tác động

của KHCN đối với phát triển kinh tế, song chỉ phản ánh được một phần.

- Dùng tốc độ tăng trưởng để so sánh trình độ phát triển kinh tế chỉ có ý nghĩa một cách đầy đủ khi hiện tượng có quy mô sản xuất tương đối ổn định, điểm xuất phát không chênh lệch nhau nhiều lắm. Trường hợp hiện tượng có quy mô sản xuất chênh lệch nhau lớn, điều kiện xuất phát khác nhau quá nhiều như so sánh một thành phố lớn với một tỉnh miền núi vào một năm nào đó, tốc độ tăng GDP của thành phố chắc gì đã cao hơn, mặc dù trình độ KHCN của thành phố chắc chắn hơn hẳn của tỉnh miền núi đó.

Với những đặc điểm về nội dung và phương pháp tính của chỉ tiêu tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp như đã nêu trên ta nhận thấy có thể dùng chỉ tiêu này để đánh giá tác động của KHCN đối với phát triển kinh tế, nhưng chỉ vận dụng trong trường hợp các hiện tượng có quy mô sản xuất tương đối ổn định và điều kiện xuất phát khác nhau không nhiều như đánh giá sự biến động về kinh tế của toàn quốc hay một tỉnh, thành phố hoặc một ngành kinh tế theo thời gian khác nhau. Chưa thể áp dụng độ tăng TFP để đánh giá tác động của KHCN đối với phát triển kinh tế khi nghiên cứu sự biến động của hiện tượng xét theo quan hệ giữa các tỉnh, thành phố ở nước ta hiện nay (quan hệ biến động theo không gian).

2. Áp dụng phương pháp phân tích hồi quy tương quan

Áp dụng phương pháp hồi quy tương quan là nhằm nghiên cứu mối liên hệ giữa các chỉ tiêu khoa học và công nghệ và phát triển kinh tế, đánh giá mức độ chặt chẽ của

mối liên hệ đó; xác định xu thế biến động và mức độ ảnh hưởng của yếu tố KHCN đối với phát triển kinh tế thông qua các mô hình phân tích hồi quy và tương quan.

Khi áp dụng phương pháp phân tích hồi quy và tương quan cần phải lựa chọn các chỉ tiêu và phân chia các chỉ tiêu nghiên cứu thành hai nhóm: các chỉ tiêu thống kê khoa học công nghệ và các chỉ tiêu thống kê phát triển kinh tế. Các chỉ tiêu đó phải là những chỉ tiêu thống kê đặc trưng nhất về KHCN và phát triển kinh tế và giữa chúng có quan hệ rõ nét và cho phép thu nhập và tổng hợp số liệu phục vụ cho yêu cầu phân tích.

Trong mối quan hệ trên các chỉ tiêu KHCN là yếu tố tác dụng nên được xác định là các chỉ tiêu nguyên nhân (toán học gọi là biến độc lập) còn các chỉ tiêu kinh tế là kết quả đạt được do tác dụng của KHCN nên gọi là các chỉ tiêu kết quả (toán học gọi là biến phụ thuộc).

Quá trình phân tích quan hệ giữa tiến bộ KHCN với phát triển kinh tế sẽ áp dụng hai loại mô hình tương quan hồi quy: hồi quy tương quan đơn và hồi quy tương quan bội.

a. Hồi quy tương quan đơn

Hồi quy tương quan đơn (hồi quy tương quan gồm 2 chỉ tiêu) là nghiên cứu quan hệ giữa một chỉ tiêu KHCN (chỉ tiêu nguyên nhân x) với một chỉ tiêu chung về phát triển kinh tế (chỉ tiêu kết quả y). Chỉ tiêu nghiên cứu ở đây có thể là từng chỉ tiêu riêng biệt hoặc nhóm các chỉ tiêu liên quan, nhưng đưa về cùng một loại đơn vị tính để tổng hợp thành một chỉ tiêu chung.

Hồi quy đơn (hồi quy giữa hai chỉ tiêu) có hai loại: hồi quy tuyến tính (đường thẳng) và hồi quy phi tuyến tính (đường cong).

* Hồi quy tuyến tính giữa hai tiêu thức.

- Phương trình hồi quy đơn:

Nếu gọi y và x là các trị số thực tế của chỉ tiêu kết quả (chỉ tiêu phát triển kinh tế) và chỉ tiêu nguyên nhân (chỉ tiêu KHCN) có thể xây dựng được phương trình hồi quy tuyến tính như sau:

$$\tilde{y}_x = a + bx ; \quad (2)$$

Trong đó: \tilde{y}_x là trị số lý thuyết (điều chỉnh) của chỉ tiêu kết quả; a và b là các hệ số của phương trình (trong đó $b > 0$ thì đường thẳng đi lên, $b < 0$ thì đường thẳng đi xuống và $b = 0$ đường thẳng song song với trục hoành).

Bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất xây dựng hệ phương trình chuẩn tắc xác định các hệ số a và b nhờ các phần mềm khác nhau.

Để đánh giá mối quan hệ tương quan, cần tính hệ số tương quan r .

Hệ số tương quan có giá trị trong khoảng từ -1 đến 1 ($-1 \leq r \leq 1$);

- Khi r mang dấu dương, giữa x và y có tương quan thuận, khi r mang dấu âm là tương quan nghịch;

- Khi r càng gần 0 thì quan hệ càng lỏng lẻo, ngược lại càng gần 1 hoặc -1 thì càng chặt chẽ. Trong trường hợp $r = 0$ thì giữa x và y không có quan hệ.

* Hồi quy phi tuyến tính

- Phương trình hồi quy

Trong thực tế tùy theo đặc điểm và tính chất của mối quan hệ của các chỉ tiêu nghiên cứu phương trình hồi quy phi tuyến tính cho phù hợp. Sau đây là một số

phương pháp hồi quy phi tuyến tính thường dùng:

+ Phương trình parabol bậc 2:

$$\tilde{y}_x = a + bx + cx^2 ; \quad (3)$$

- Phương trình hypecbol:

$$\tilde{y} = a + \frac{b}{x} ; \quad (4)$$

- Phương trình hàm số mũ:

$$\tilde{y}_x = a.b^x ; \quad (5)$$

Bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất xây dựng được các hệ phương trình chuẩn tắc tương ứng với các phương trình (1), (2) và (3) và sử dụng các phần mềm để xác định các hệ số của các phương trình hồi quy.

- Tỉ số tương quan

Đối với liên hệ tương quan phi tuyến tính giữa 2 chỉ tiêu sẽ dùng sẽ dùng tỉ số tương quan (ký hiệu $\eta = eta$) để đánh giá trình độ chặt chẽ của mỗi liên hệ.

Tỉ số tương quan có một số tính chất sau:

+ Tỉ số tương quan lấy giá trị trong khoảng $[0;1]$, tức là $0 \leq \eta \leq 1$.

• Nếu $\eta = 0$ thì giữa x và y không có liên hệ tương quan;

• Nếu $\eta = 1$ thì giữa x và y có liên hệ hàm số.

• Nếu η càng gần 1 thì giữa x và y có liên hệ tương quan càng chặt chẽ và càng gần 0 thì liên hệ tương quan càng lỏng lẻo.

+ Tỉ số tương quan lớn hơn hoặc bằng giá trị tuyệt đối của hệ số tương quan, tức là

$\eta \geq |r|$. Nếu $\eta = |r|$ thì giữa x và y có mối liên hệ tương quan tuyến tính.

b. Hồi quy tương quan bội là để nghiên cứu trong trường hợp một chỉ tiêu kết quả (chỉ tiêu phát triển kinh tế) với 2 hay nhiều chỉ tiêu nguyên nhân (Các chỉ tiêu KHCN)

- Phương trình hồi quy:

Giả sử có k tiêu thức nguyên nhân về KHCN: một chỉ tiêu kết quả về phát triển kinh tế

Mô hình hồi quy tuyến tính sẽ có dạng:

$$\hat{y}_{x_1, x_2, \dots, x_k} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k \quad ; (6)$$

Trong đó

b_0 là hệ số tự do

b_1, b_2, \dots, b_k là các hệ số hồi quy riêng, phản ánh mức độ ảnh hưởng của từng chỉ tiêu nguyên nhân đến chỉ tiêu kết quả. Nếu hệ số này dương (>0) thì có tác động thuận và hệ số này âm (<0) thì có tác động nghịch.

Áp dụng phương pháp bình quân nhỏ nhất và sử dụng các phần mềm để tính b_0, b_1, \dots, b_k

Hệ số hồi quy chuẩn hóa - ký hiệu β , được sử dụng để đánh giá mức độ ảnh hưởng của từng tiêu thức nguyên nhân x_i đối với chỉ tiêu kết quả y và được tính theo công thức sau:

$$\beta_i = b_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y} \quad ; \quad (7)$$

Dấu của β_i là dấu của b_i , phản ánh chiều hướng mối liên hệ là thuận chiều hay nghịch chiều giữa chỉ tiêu nguyên nhân x_i với chỉ tiêu kết quả y .

Trong trường hợp có một chỉ tiêu kết quả và có 2 chỉ tiêu nguyên nhân thì có phương trình hồi quy tuyến tính như sau:

$$\tilde{y}_{x_1, x_2} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 \quad ; \quad (8)$$

Trong đó: \tilde{y}_{x_1, x_2} là giá trị lý thuyết của chỉ tiêu phát triển kinh tế (chỉ tiêu kết quả) và có các hệ số $b_1, b_2 \dots$ là các hệ số đặc trưng mức độ ảnh hưởng của từng chỉ tiêu KHCN (chỉ tiêu nguyên nhân) đối với chỉ tiêu phát triển kinh tế (chỉ tiêu kết quả).

Hệ số tương quan:

Hệ số tương quan bội (ký hiệu là R) được dùng để đánh giá mức chặt chẽ giữa chỉ tiêu kết quả với hai chỉ tiêu nguyên nhân được nghiên cứu.

+ Ngoài hệ số tương quan bội, còn có các hệ số tương quan riêng được dùng để đánh giá mức chặt chẽ của mối quan hệ giữa tiêu thức kết quả với từng tiêu thức nguyên nhân trong điều kiện đã loại trừ ảnh hưởng của các tiêu thức nguyên nhân khác. Trong trường hợp mối liên hệ giữa y và x_1 và x_2 ở trên có thể tính:

Hệ số tương quan riêng giữa y và x_1 (Loại trừ ảnh hưởng của x_2):

$$r_{yx_1(x_2)} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1 x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_2}^2) \cdot (1 - r_{x_1 x_2}^2)}} \quad ; \quad (9)$$

Hệ số tương quan riêng giữa y và x_2 (Loại trừ ảnh hưởng của x_1) được tính theo công thức:

$$r_{yx_2(x_1)} = \frac{r_{yx_2} - r_{yx_1} \cdot r_{x_1 x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_1}^2) \cdot (1 - r_{x_1 x_2}^2)}} \quad ; \quad (10)$$

Để áp dụng thuận tiện các mô hình phân tích hồi quy tương quan trên đây, sau khi lựa chọn được các chỉ tiêu chủ yếu đặc trưng cho KHCN và phát triển kinh tế cần phải thực hiện một số yêu cầu tính toán như sau:

- Đối với các chỉ tiêu kinh tế, sẽ đưa các chỉ tiêu này về các chỉ số riêng biệt sau tổng hợp thành một chỉ số chung về phát triển kinh tế và xem đó là chỉ tiêu kết quả y.

- Đối với các chỉ tiêu KHCN, gồm có các chỉ tiêu thống kê phản ánh chất lượng lao động và kỹ năng của con người và các chỉ tiêu thống kê về công nghệ. Các chỉ tiêu về công nghệ được chia thành 3 nhóm: nhóm 1 gồm các chỉ tiêu phản ánh quá trình

đổi mới công nghệ; nhóm 2 gồm các chỉ tiêu phản ánh quá trình chuyển giao công nghệ và nhóm 3 gồm các chỉ tiêu phản ánh trình độ công nghệ thông tin và truyền thông. Tiếp tục sẽ chuyển các chỉ tiêu về các chỉ số tương ứng và tính các chỉ số thành phần rồi tổng hợp các chỉ số thành phần tính chỉ số chung. Chẳng hạn đối với yếu tố công nghệ sẽ tính: Chỉ số đổi mới công nghệ (I_1), chỉ số chuyển giao công nghệ (I_2) và chỉ số công nghệ thông tin và truyền thông (I_3). Cuối cùng sẽ tính chỉ số năng lực công nghệ (I) bằng cách tính bình quân gia quyền giữa 3 chỉ số trên. Công thức tính như sau:

$$I = \frac{1}{8}I_1 + \frac{3}{8}I_2 + \frac{4}{8}I_3 \quad ; \quad (11)$$