

PHƯƠNG PHÁP TÍNH TỐC ĐỘ TĂNG NĂNG SUẤT CÁC NHÂN TỐ TỔNG HỢP

PGS.TS. Tăng Văn Khiên
Viện trưởng Viện Khoa học Thống kê

Năng suất các nhân tố tổng hợp (viết tắt tiếng Anh là TFP) xét cho cùng là kết quả sản xuất mang lại do nâng cao hiệu quả sử dụng vốn và lao động (các nhân tố hữu hình), nhờ vào tác động của các nhân tố vô hình như đổi mới công nghệ, hợp lý hoá sản xuất, cải tiến quản lý, nâng cao trình độ lao động của công nhân, v.v... (gọi chung là các nhân tố tổng hợp).

Để hiểu rõ nội dung, bản chất của chỉ tiêu năng suất các nhân tố tổng hợp, điều kiện áp dụng phương pháp và khả năng tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp bài viết sẽ trình bày quá trình hình thành công thức tính *tỷ lệ tăng lên của kết quả sản xuất do nâng cao năng suất tổng hợp chung, cách tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp theo phương pháp hạch toán và theo hàm sản xuất Cobb-Dougllass cũng như mối quan hệ giữa các phương pháp.*

1. Công thức tính tỷ lệ tăng lên của kết quả sản xuất do nâng cao năng suất tổng hợp chung.

Khi nghiên cứu về năng suất trên cơ sở chỉ tiêu đầu ra là giá trị tăng thêm (ký hiệu là Y) và 2 chỉ tiêu đầu vào: vốn cố định (ký hiệu là K) và lao động (ký hiệu là L), công thức tính *mức năng suất tổng hợp chung* (ký hiệu là P) như sau:

$$P = \frac{Y}{b.K + L} = \frac{Y}{N} \quad (1)$$

Trong đó b là hệ số chuyển đổi từ vốn (tính bằng tiền) về lao động tính bằng người. Và như vậy đại lượng b.K là lao động quy đổi, lúc đó $N = b.K + L$ và được gọi là tổng số lao động xã hội hoặc tổng số nguồn lực sản xuất.

Từ đó công thức 1 suy ra:

$$Y = P \cdot N \quad (2)$$

Từ công thức trên có:

$$\frac{Y_1}{Y_0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{N_1}{N_0}$$

$$\text{Hoặc} \quad I_Y = I_P \cdot I_N \quad (3)$$

Trong đó:

0,1 ký hiệu cho kỳ gốc và kỳ báo cáo;

I_Y là chỉ số phát triển về giá trị tăng thêm;

I_P là chỉ số phát triển về năng suất tổng hợp chung;

I_N là chỉ số phát triển về nguồn lực sản xuất.

Trên cơ sở hệ thống chỉ số 3 (theo nguyên tắc tính số tuyệt đối của chỉ số) ta có công thức tính *kết quả sản xuất (GTTT) mang lại do nâng cao năng suất tổng hợp chung* ($\Delta_Y(p)$):

$$\Delta_Y(p) = (P_1 - P_0) \cdot N_1 \quad (4)$$

Từ đó tiếp tục xây dựng công thức tính *tỷ lệ tăng lên của kết quả sản xuất (GTTT)*

do nâng cao năng suất tổng hợp chung ($i_Y(p)$):

$$i_Y(p) = \frac{\Delta_Y(p)}{Y_0} = \frac{(P_1 - P_0)N_1}{P_0 \cdot N_0}$$

$$= \frac{P_1 N_1}{P_0 N_0} - \frac{P_0 N_1}{P_0 N_0} = \frac{Y_1}{Y_0} - \frac{N_1}{N_0} = I_Y - I_N \quad (5)$$

Để áp dụng được công thức 5 cần phải tính các chỉ số giá trị tăng thêm (I_Y) và chỉ số nguồn lực sản xuất (I_N). Trong thực tế công tác thống kê việc tính chỉ số giá trị tăng thêm được tiến hành một cách thuận tiện trên cơ sở số liệu thống kê về giá trị tăng thêm hàng năm (theo giá so sánh) có ở các cuốn niên giám hoặc hệ thống số liệu đã tính sẵn. Vấn đề còn lại cần giải quyết là cách tính chỉ số nguồn lực sản xuất (I_N).

Lao động và vốn là 2 đại lượng có đơn vị tính khác nhau (vốn tính bằng tiền còn lao động tính bằng người), nên không thể cộng trực tiếp vốn với lao động rồi đem so sánh giữa các thời kỳ với nhau để được chỉ số nguồn lực sản xuất. Đã có nhiều nhà kinh tế và thống kê trên thế giới đưa ra giải pháp khắc phục khó khăn trên bằng cách quy đổi vốn về lao động hoặc quy đổi lao động về vốn theo các hệ số quy đổi với những giả định nào đó (theo công thức 1 ta đã giả thiết có được hệ số quy đổi vốn về lao động b và khi đó có tổng số lao động: $N = b \cdot K + L$).

Tuy nhiên, những đề nghị quy đổi như trên là rất phức tạp, hiện vẫn còn ở dạng lý thuyết và chưa được nhất trí cao nên chưa đưa vào sử dụng.

Nói cách khác, chưa thể áp dụng công thức 5 (ở dạng khái quát) để tính toán tỷ lệ tăng lên của kết quả sản xuất do nâng cao năng suất tổng hợp chung trên cơ sở chỉ số nguồn lực được xác định một cách trực tiếp

(quy đổi vốn và lao động về cùng loại đơn vị tính để tổng hợp và so sánh)

2. Tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp theo phương pháp hạch toán

Công thức tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp (i_{TFP}) Theo phương pháp hạch toán do Tổ chức Năng suất Châu Á đưa vào áp dụng có dạng:

$$i_{TFP} = i_Y - (\alpha \cdot i_K + \beta \cdot i_L) \quad (6)$$

Trong đó:

i_Y là tốc độ tăng giá trị tăng thêm;

i_K là tốc độ tăng của vốn;

i_L là tốc độ tăng của lao động;

α và β là hệ số đóng góp của vốn và lao động.

$$\beta = \frac{\text{Thu nhập đầy đủ của người LĐ}}{\text{Giá trị tăng thêm}} \quad (7a)$$

$$\text{và } \alpha = 1 - \beta \quad (7b)$$

Biến đổi công thức 6 ta có:

$$i_{TFP} = I_Y - (\alpha \cdot I_K + \beta \cdot I_L) \quad (8)$$

Trong đó I_Y , I_K và I_L là các chỉ số tốc độ phát triển (bằng các tốc độ tăng tương ứng là i_Y , i_K , i_L cộng với 1).

Trở lại phân tích chỉ số phát triển nguồn lực (I_N) từ công thức 6.

Khi tách nguồn lực sản xuất N thành hai đại lượng cụ thể (vốn quy đổi về lao động) thì chỉ số phát triển nguồn lực có dạng:

$$I_N = \frac{N_1}{N_0} = \frac{bK_1 + L_1}{bK_0 + L_0} \quad (9a)$$

Trong đó:

K - vốn và L - Lao động

b - Hệ số quy đổi vốn về lao động và
bK – vốn quy đổi về lao động

0, 1 – ký hiệu cho kỳ gốc và kỳ báo cáo

Chỉ số nguồn lực theo công thức 9a có thể biến đổi

$$\begin{aligned} I_N &= \frac{bK_1 + L_1}{bK_0 + L_0} = \frac{bK_0 \frac{bK_1}{bK_0} + L_0 \frac{L_1}{L_0}}{bK_0 + L_0} \\ &= \frac{bK_0}{bK_0 + L_0} I_K + \frac{L_0}{bK_0 + L_0} I_L \\ &= d_{K_0} I_K + d_{L_0} I_L \end{aligned} \quad (9b)$$

Trong đó

$d_{K_0} = \frac{bK_0}{bK_0 + L_0}$ - tỷ trọng của vốn trong
tổng số vốn và lao động

$d_{L_0} = \frac{L_0}{bK_0 + L_0}$ - tỷ trọng của lao động
trong tổng số vốn và lao động

$$\text{và } d_{K_0} + d_{L_0} = 1$$

Khi thay thế tỷ trọng của vốn (d_K) và tỷ trọng của lao động (d_L) bằng hệ số đóng góp của vốn (α) và hệ số đóng góp của lao động (β) trong việc tạo ra giá trị tăng thêm (giá thiết tỷ trọng của vốn và lao động tương đương tỷ trọng giá trị tăng thêm do vốn và lao động tạo ra) thì chỉ số phát triển nguồn lực theo công thức 9b có dạng:

$$I_N = \alpha I_K + \beta I_L \quad (10)$$

Thay công thức 10 vào công thức 5 sẽ có:

$$\dot{I}_Y(P) = I_Y - (\alpha I_K + \beta I_L) \quad (11)$$

So sánh các công thức 5, 8 và 11 nhận thấy

$$\dot{I}_Y(P) = I_Y - I_N = I_Y - (\alpha I_K + \beta I_L) = \dot{I}_{TFP}$$

Trong đó chỉ số nguồn lực (I_N) được tính như là chỉ số bình quân số học gia quyền giữa 2 chỉ số về vốn (I_K) và lao động (I_L) và các quyền số là α và β ($\alpha + \beta = 1$)

Có được các hệ số đóng góp của vốn (α) và hệ số đóng góp của lao động (β) theo phương pháp hạch toán, còn có thể xây dựng được công thức tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp như công thức 6 theo cách tiếp cận khác.

Thật vậy, khi ta thừa nhận α là hệ số đóng góp của vốn và β là hệ số đóng góp của lao động ($\alpha + \beta = 1$) đối với việc tạo ra giá trị gia tăng (Y) thì cũng có nghĩa là chỉ tiêu giá trị gia tăng được chia thành hai phần: một phần do vốn tạo ra (Y') bằng α nhân với Y ($Y' = \alpha \cdot Y$) - được gọi là *giá trị tăng thêm riêng phần của vốn*, và một phần do lao động tạo ra (Y'') bằng β nhân với Y ($Y'' = \beta \cdot Y$) - được gọi là *giá trị tăng thêm riêng phần của lao động*.

Nếu lấy giá trị tăng thêm riêng phần của vốn (Y') chia cho vốn (K) sẽ được năng suất vốn riêng phần của vốn (P_K):

$$P_K = Y' : K \quad (12.a)$$

Nếu lấy giá trị tăng thêm riêng phần của lao động (Y'') chia cho lao động làm việc (L) sẽ được năng suất riêng phần của lao động (P_L)

$$P_L = Y'' : L \quad (12.b)$$

Từ (12a) và (12b) ta có :

$$Y' = P_K \times K \quad (13a)$$

$$\text{Và } Y'' = P_L \times L \quad (13b)$$

Trên cơ sở phương trình (13a) ta có hệ thống chỉ số :

$$\frac{Y_1'}{Y_0'} = \frac{P_{k1}}{P_{k0}} \times \frac{K_1}{K_0}$$

hoặc $I_Y' = I_{PK} \times I_K$ (14a)

Trong đó :

I_Y' - chỉ số giá trị tăng thêm riêng phần của vốn

I_{PK} - chỉ số năng suất riêng phần của vốn

I_K - chỉ số vốn cố định.

Trên cơ sở phương trình (13b) ta có hệ thống chỉ số:

$$\frac{Y_1''}{Y_0''} = \frac{P_{L1}}{P_{L0}} \times \frac{L_1}{L_0}$$

hoặc $I_Y'' = I_{PL} \times I_L$ (14b)

Trong đó:

I_Y'' - chỉ số giá trị tăng thêm riêng phần của lao động

I_{PL} - chỉ số năng suất riêng phần của lao động

I_L - chỉ số lao động.

Từ hệ thống chỉ số (14a) tính được khối lượng giá trị tăng thêm mang lại do tăng khối lượng vốn cố định:

$$\text{Tốc độ tăng TFP} = \text{Tốc độ tăng GTTT} - \left(\begin{array}{l} \text{Tốc độ tăng} \\ \text{GT TT do tăng} \\ \text{vốn} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Tốc độ tăng} \\ \text{GT TT do tăng} \\ \text{lao động} \end{array} \right) \quad (17)$$

Thay tốc độ tăng giá trị tăng thêm (I_Y'), tốc độ tăng giá trị tăng thêm do vốn đóng góp [$I_{Y(K)}$ như công thức 16a] và tốc độ tăng giá trị tăng thêm do lao động đóng góp [$I_{Y(L)}$ như công thức 16b] vào phương trình (17) ta có:

$$\Delta_{Y(L)} = P_{K_0} (K_1 - K_0) = \frac{Y_0'}{K_0} (K_1 - K_0)$$

$$= Y_0' \left(\frac{K_1}{K_0} - 1 \right) = \alpha \cdot Y_0' (I_K - 1) \quad (15a)$$

Từ hệ thống chỉ số (14b) tính được khối lượng giá trị tăng thêm mang lại do tăng thêm về số lượng lao động làm việc:

$$\Delta_{Y(L)} = P_{L_0} (L_1 - L_0) = \frac{Y_0''}{L_0} (L_1 - L_0)$$

$$= Y_0'' \left(\frac{L_1}{L_0} - 1 \right) = \beta \cdot Y_0'' (I_L - 1) \quad (15b)$$

Từ công thức (15a) có tốc độ tăng lên của giá trị tăng thêm do vốn đóng góp:

$$\dot{I}_{Y(K)} = \frac{\alpha Y_0' (I_K - 1)}{Y_0'} = \alpha (I_K - 1) = \alpha \dot{I}_K \quad (16a)$$

Từ công thức (15b) có công thức tính tốc độ tăng lên của giá trị tăng thêm do lao động đóng góp:

$$\dot{I}_{Y(L)} = \frac{\beta Y_0'' (I_L - 1)}{Y_0''} = \beta (I_L - 1) = \beta \dot{I}_L \quad (16b)$$

Công thức khái quát để tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp có dạng:

$$\dot{I}_{TFP} = \dot{I}_Y - (\alpha \dot{I}_K + \beta \dot{I}_L) \quad (18)$$

Như vậy vấn đề đặt ra đã được chứng minh (công thức 18 chính là công thức 6).

3. Tính tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp theo hàm sản xuất Cobb-Douglass

Hàm sản xuất Cobb - Douglass nghiên cứu mối liên hệ giữa kết quả sản xuất (giá trị tăng thêm) với vốn và lao động có dạng:

$$\hat{Y} = P.K^\alpha.L^\beta \quad (19)$$

Trong đó:

\hat{Y} là giá trị lý thuyết về giá trị tăng thêm;

P là mức năng suất bình quân chung;

K là vốn cố định;

L lao động làm việc;

α hệ số đóng góp của vốn;

β hệ số đóng góp của lao động

(với $\alpha + \beta = 1$).

Tham số P và các hệ số α , β có thể tính được nhờ vào hệ phương trình chuẩn tắc được xây dựng trên cơ sở áp dụng phương pháp bình phương nhỏ nhất.

Khi có được P, α và β (các hằng số) lần lượt thay các giá trị của vốn và lao động từng năm i (K_i và L_i) vào hàm số ta sẽ tính được các giá trị lý thuyết của các năm đó (\hat{Y}_i)

So sánh giá trị lý thuyết của năm i với năm trước năm i ($i - 1$) ta sẽ có:

$$\frac{\hat{Y}_i}{\hat{Y}_{i-1}} = \frac{P.K_i^\alpha.L_i^\beta}{P.K_{i-1}^\alpha.L_{i-1}^\beta} = \frac{K_i^\alpha}{K_{i-1}^\alpha} \cdot \frac{L_i^\beta}{L_{i-1}^\beta} = I_K^\alpha \cdot I_L^\beta \quad (20)$$

Từ công thức 20 ta thấy so sánh giữa \hat{Y}_i và \hat{Y}_{i-1} tham số P có cả ở tử số và mẫu số nên triệt tiêu cho nhau, còn lại sự chênh lệch

giữa 2 đại lượng này $\left(\frac{\hat{Y}_i}{\hat{Y}_{i-1}}\right)$ chỉ phụ thuộc vào

sự biến động của vốn và lao động và đó chính là chỉ số nguồn lực (I_N) phản ánh sự biến động bình quân chung của hai đại lượng: chỉ số vốn (I_K) và chỉ số lao động (I_L):

$$I_N = \sqrt[\alpha+\beta]{I_K^\alpha \cdot I_L^\beta} = I_K^\alpha \cdot I_L^\beta \quad (21)$$

$$\text{Vì } \alpha + \beta = 1$$

Qua cách xây dựng và biến đổi như trên ta đã tìm được chỉ số phát triển nguồn lực (I_N) như là số bình quân hình học gia quyền giữa 2 chỉ số phát triển về vốn và lao động với quyền số là các hệ số đóng góp của vốn (α) và hệ số đóng góp của lao động (β).

Ví dụ: Có số liệu về các chỉ tiêu chủ yếu của ngành sản xuất "X" qua các năm thuộc thời kỳ 91-99 như bảng 1.

Từ số liệu bảng 1 ta tính toán các chỉ tiêu trung gian cần thiết rồi thay các giá trị thực tế phù hợp vào hệ phương trình chuẩn tắc và giải ra ta được:

$$P = 23,56; \alpha = 0,642$$

$$\beta = 1 - 0,642 = 0,358$$

Tiếp tục tính các chỉ số giá trị tài sản cố định và chỉ số lao động qua các năm và trên cơ sở các hệ số $\alpha = 0,642$ và $\beta = 0,358$ áp dụng công thức 20 ta tính được chỉ số nguồn lực như cột 3 bảng 2

BẢNG 1. MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHỦ YẾU QUA CÁC NĂM CỦA NGÀNH SẢN XUẤT "X"

Năm	Giá trị tăng thêm theo giá 94 (tr.đ)	Giá trị TSCĐ theo giá 94 (tr.đ)	Lao động làm việc (người)
Ký hiệu	Y	K	L
A	1	2	3
1991	17184	21613	2170
1992	19889	22829	2231
1993	22381	24960	2294
1994	25454	30682	2300
1995	28140	39181	2486
1996	30856	42039	2523
1997	33480	45876	2492
1998	35408	51060	2497
1999	37032	60745	2682

BẢNG 2. TÍNH CHỈ SỐ NGUỒN LỰC CHUNG CỦA TÀI SẢN CỐ ĐỊNH VÀ LAO ĐỘNG

TT	Năm	Chỉ số giá trị TSCĐ (I_K)	Chỉ số lao động (I_L)	Chỉ số nguồn lực ($I_N = I_K^\alpha \cdot I_L^\beta$) ^(*)
A	B	1	2	3
1	1991	-	-	-
2	1992	1,0563	1,0281	1,0461
3	1993	1,0933	1,0282	1,0696
4	1994	1,2292	1,0026	1,1428
5	1995	1,2770	1,0809	1,2030
6	1996	1,0729	1,0149	1,0518
7	1997	1,0913	0,9877	1,0530
8	1998	1,1130	1,0020	1,0719
9	1999	1,1897	1,0741	1,1469
	B/q: 92-99	1,1379	1,0268	1,0968

(*) Ghi chú: hệ số $\alpha = 0,642$ và $\beta = 0,358$ tính chung cho tất cả các năm.

Theo số liệu về tốc độ phát triển liên hoàn qua các năm bình quân chung của vốn và lao động ở cột 3 bảng 2 ta tính được tốc độ phát triển bình quân năm thời kỳ 92-99 của chỉ tiêu này: $I_N = 1,0968$

Với tốc độ phát triển bình quân năm thời kỳ 91-99 của giá trị tăng thêm của ngành "X" $I_Y = 110,07$ và nguồn lực sản xuất tính được ở trên $I_N = 1,0968$, áp dụng công thức 5 ta tính được tỷ lệ tăng lên của kết quả sản xuất do nâng cao năng suất

tổng hợp chung ($\dot{i}_{y(P)}$): $110,07 - 109,68 = 0,39\%$.

Qua quá trình chứng minh trên đây cho thấy tốc độ tăng năng suất các nhân tố tổng hợp (\dot{i}_{TFP}) chính là tỷ lệ tăng lên của kết quả sản xuất do nâng cao năng suất tổng hợp chung và được tính khái quát như công thức 5: $\dot{i}_Y(a) = I_Y - I_N$. Trong đó, chỉ số (tốc độ) phát triển nguồn lực (I_N) được tính như là a) chỉ số bình quân số học gia quyền giữa 2 chỉ số vốn (I_K) và chỉ số lao động (I_L) với quyền số là các hệ số đóng góp của vốn (α) và hệ số đóng góp của lao động (β) nếu tính theo phương pháp hạch toán và b) được tính như là chỉ số bình quân hình học gia quyền giữa 2 chỉ số vốn (I_K) và chỉ số

lao động (I_L) với quyền số là các hệ số đóng góp của vốn (α) và hệ số đóng góp của lao động (β) nếu tính theo hàm sản xuất Cobb-Douglass.

Sự khác nhau của kết quả tính toán tốc độ tăng TFP theo phương pháp hạch toán và phương pháp dùng hàm sản xuất Cobb -Douglass chủ yếu phụ thuộc vào trị số khác nhau của các hệ số đóng góp của vốn (α) và hệ số đóng góp của lao động (β). Còn nếu có quyền số α và β bằng nhau, thì việc tính I_N theo chỉ số bình quân số học gia quyền hay chỉ số bình quân hình học gia quyền kết quả khác nhau không đáng kể ■