บทที่ 4
ระเบียบวิธีในการวิจัย

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงความหมายของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต การหาสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม ขั้นตอนการวิจัย ข้อสมมุติที่ใช้ในการศึกษา วิธีการปรับโครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับประเทศให้สอดคล้องกับโครงสร้างเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการรวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจ การตัดทอนสาขาเศรษฐกิจ และวิธีการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ภาค ด้วยวิธีการหาค่าสัดส่วนแหล่งที่ตั้งอย่างง่าย (simple location quotient) รวมทั้งแสดงการประยุกต์ใช้ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาค ที่จัดสร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยพิจารณาจากผลเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลังทางด้านการผลิต การจ้างงาน และรายได้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิตขั้นปฐม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (Structure of Input-Output Table)

ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตเป็นผลงานของ Wassily W. Leontief เป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการศึกษาหาความสัมพันธ์ของการผลิตในสาขาต่างๆ และเป็นเครื่องมือที่จัดรวบรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (economic activity) ของประเทศให้เป็นระบบได้ โดยการแบ่งกลุ่มกิจกรรมเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภทของสาขาการผลิต (sector of industry) เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การขนส่ง การก่อสร้าง และการบริการ เป็นต้น โดยนัยดังกล่าวแล้วตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต จะแสดงให้เห็นการหมุนเวียน (flow) ของสินค้าและบริการระหว่างสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่แน่นอน (โดยปกติจะกำหนดระยะเวลา 1 ปี) โดยทางด้านสดมภ์ (column) ของตารางจะแสดงตัวโครงสร้างการผลิต (input structure) และทางด้านแถว (row) จะแสดงถึงการกระจายผลผลิต (output distribution) ของแต่ละสาขาการผลิต ในระบบเศรษฐกิจ ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต อาจจะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตารางความสัมพันธ์ระหว่างอุตสาหกรรม (inter-industrial table) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี,2528) สำหรับรูปแบบของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตแสดงได้ดังตาราง 4.1

เมื่อพิจารณาตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตในแนวตั้ง (column) จะแสดงถึงพฤติกรรมการผลิตว่าในการผลิตของสาขาการผลิตแต่ละสาขาต้องการปัจจัยการผลิตอะไรบ้างจำนวนเท่าใด เช่น ใน column ที่ 1 ในการผลิตของสาขาการผลิตที่ 1 ใช้ปัจจัยการผลิต $Z_{11}, Z_{21}, ..., Z_{n1}$ จากสาขาการ

ตารางที่ 4.1 ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต

สาขาการผลิต	1 2 3 . . . n	final demand (y)	total output (x)
1	$Z_{11}\ Z_{12}\ \ldots\ Z_{1n}$	$C_1\ \ I_1\ \ G_1\ \ E_1$	X_1
2	$Z_{21}\ Z_{22}\ \ldots\ Z_{2n}$	$C_2\ \ I_2\ \ G_2\ \ E_2$	X_2
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
n	$Z_{n1}\ Z_{n2}\ \ldots\ Z_{nn}$	$C_n\ \ I_n\ \ G_n\ \ E_n$	X_n
value added (V)	$L_1\ \ L_2\ \ldots\ L_n$	$L_C\ \ L_I\ \ L_G\ \ L_E$	L
	$N_1\ \ N_2\ \ \ldots\ N_n$	$N_C\ \ N_I\ \ N_G\ \ N_E$	N
	$M_1\ \ M_2\ \ \ldots\ M_n$	$M_C\ \ M_I\ \ M_G\ \ M_E$	M
total outlay (X)	$X_1\ \ X_2\ \ \ldots\ X_n$	$C\ \ I\ \ G\ \ E$	X

ผลิตที่ 1, 2, . . ., n (X_j) ตามลำดับ และการผลิตในสาขาการผลิตนี้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (value added) อันได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน กำไร ค่าเช่าและผลตอบแทนของเจ้าของทุนในรูปของ $L_1+N_1+M_1$ หรือ V_1

เมื่อพิจารณาตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตในแนวนอน (row) แสดงถึงพฤติกรรมการกระจายผลิตผลของสาขาต่างๆ เช่น ใน row ที่ 1 มีการกระจายการผลิต $Z_{11}, Z_{12}, \ldots, Z_{1n}$ ไปยังสาขาการผลิตที่ 1, 2, . . ., n ตามลำดับ ซึ่งกระจายการผลิตจากสาขาการผลิตที่ 1, 2, . . ., n (X_j) แล้วผลผลิตส่วนที่เหลือจะนำไปใช้เป็นความต้องการขั้นสุดท้าย ได้แก่ การบริโภค การลงทุน การใช้จ่ายของรัฐบาล และการส่งออก ในรูปของ $C_1+I_1+G_1+E_1$ หรือ Y_1

พฤติกรรมดังกล่าวสามารถแสดงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ทางด้านการกระจายผลผลิตได้ดังนี้คือ

$$X_1 = Z_{11} + Z_{12} + \ldots Z_{1n} + Y_1$$
$$X_2 = Z_{21} + Z_{22} + \ldots Z_{2n} + Y_2$$
$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$
$$X_n = Z_{n1} + Z_{n2} + \ldots Z_{nn} + Y_n$$

หรือได้ว่า

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} Z_{ij} + Y_i \qquad (j = 1, \ldots, n) \qquad \ldots(1)$$

โดยที่ Z_{ij} = การหมุนเวียนของผลผลิตสาขาการผลิตที่ i เพื่อการผลิตสินค้า j

Y_i = อุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตที่ i

X_i = มูลค่าผลผลิตรวมของสาขาการผลิตที่ i

สำหรับทางด้านการผลิต จะแสดงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้คือ

$$X_j = \sum_{i=1}^{n} Z_{ij} + V_j \qquad (i = 1, \ldots, n) \qquad \ldots(2)$$

โดยที่ V_j = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตที่ j

4.2 การหาค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม (Direct Coefficient and Indirect Coefficient)

ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อมหมายถึงเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตสาขาใดแล้วก็ต้องใช้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ เพื่อตอบสนองต่อการขยายการผลิตทั้งหมดเช่น เมื่อมีความต้องการใช้สาขาการก่อสร้างเพิ่มขึ้นจะทำให้มีการขยายตัวในปัจจัยการผลิตปูนซิเมนต์ เหล็ก หิน และทรายเพิ่มขึ้น แล้วยังก่อให้เกิดการขยายตัวในสาขาแร่ หินปูน เพิ่มขึ้นด้วย

โดยการนำเอามูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิต (Z_{ij}) หารด้วยมูลค่าผลผลิตรวมของสาขาที่ j จำนวน X_j ในแต่ละสาขาเศรษฐกิจของระบบดังนี้คือ

$$a_{ij} = Z_{ij}/X_j \qquad \ldots(3)$$

โดยที่ a_{ij} คือค่าสัมประสิทธิ์ทางตรง (direct input coefficient) หรือ technical coefficient หมายความว่าในการผลิตของสาขาเศรษฐกิจที่ j แต่ละหน่วยจะต้องใช้ปัจจัยในสาขาเศรษฐกิจที่ i ตามค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง มีมูลค่า a_{ij} หน่วย

ดังนั้นจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงเป็นค่าคงที่ (fixed proportion) หมายถึง ถ้าเพิ่ม output เป็นกี่เท่า input ก็ต้องเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่เท่ากันด้วย แสดงว่าการผลิตเป็น constant returns to scale

จาก (3) จะได้ $Z_{ij} = a_{ij} X_j$

แทน Z_{ij} ในสมการการกระจายผลผลิตที่ (1) จะได้

$$X_i = \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j + Y_i \qquad (j = 1, \ldots, n) \qquad \ldots(4)$$

เขียนในรูปเมตริกดังนี้

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ . \\ . \\ . \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{n1} & a_{2n} & \ldots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X1 \\ X_2 \\ . \\ . \\ . \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y1 \\ Y_2 \\ . \\ . \\ . \\ Y_n \end{bmatrix}$$

หรือ $X = AX + Y$ ...(5)

$X = (I-A)^{-1} Y$

โดยที่ X = column vector ที่แสดงถึงผลิตผลทั้งหมดในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ

Y = column vector ที่แสดงถึงอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ

A = เมตริกที่แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง(direct coefficient)

$(I-A)^{-1}$ = เมตริกแสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงและทางอ้อม (Leontief inverse matrix)

กำหนดให้ $(I-A)^{-1} = \alpha$

ดังนั้น $X = \alpha Y$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ . \\ . \\ . \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \ldots & \alpha_{1n} \\ . & \alpha_{ij} & . \\ . & & . \\ . & & . \\ \alpha_{n1} & \ldots & \alpha_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ . \\ . \\ . \\ Y_n \end{bmatrix}$$

α_{ij} แสดงค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตทางตรงและทางอ้อม (direct and indirect input coefficient) ซึ่งอธิบายว่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิต i เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะมีผลให้เกิดการขยายตัวในสาขาการผลิต j ทั้งทางตรงและทางอ้อมเป็นมูลค่ารวม α_{ij} หน่วย

ในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาทางด้านการใช้ปัจจัยการผลิตของแต่ละสาขาการผลิตที่ว่าสาขาการผลิต j จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตอื่นๆ รวมทั้งปัจจัยการผลิตเบื้องต้นเพื่อก่อให้เกิดผลผลิตของสาขาการผลิต j ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในแบบจำลองทางด้านอุปทาน (supply side model) จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางตรง (direct output coefficient = b_{ij}) ดังนี้

$$b_{ij} = Z_{ij} / X_i \qquad ...(6)$$

ดังนั้นจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงเป็นค่าคงที่ (fixed proportion) เช่นกัน ซึ่งหมายถึง ถ้าเพิ่ม input เป็นกี่เท่า output ก็ต้องเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกัน

จาก (6) ได้จะได้ $Z_{ij} = b_{ij} X_i$

เมื่อแทนค่า Z_{ij} ในสมการกระจายการผลิตที่ (2) จะได้

$$X_j = \sum_{i=1}^{n} b_{ij} X_i + V_j \qquad (i = 1, \ldots, n) \qquad ...(7)$$

ซึ่งจะได้สมการทางด้านการกระจายผลผลิตเป็นรูปแบบเมตริก ดังนี้

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ . \\ . \\ . \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11}\ b_{12} \ldots b_{1n} \\ b_{21}\ b_{22} \ldots b_{2n} \\ . \quad . \\ . \quad . \\ . \quad . \\ b_{n1}\ b_{n2} \ldots b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ . \\ . \\ . \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ . \\ . \\ . \\ V_n \end{bmatrix}$$

สามารถเขียนเป็นสมการเมตริกได้ดังนี้

$$X' = i' \hat{X} B + V' \qquad ...(8)$$

โดยที่ ($'$) = เวคเตอร์แถวนอน (row vector)

i = เวคเตอร์ของหนึ่ง (identity matrix)

($\hat{}$) = diagonal matrix

B = เมตริกค่าสัมประสิทธิการกระจายผลผลิต (output coefficient matrix)

เมื่อ $i'\hat{X} = X'$

จะได้ $X' = X'B + V'$ ...(9)

$X' = V'(I - B)^{-1}$ ...(10)

โดยที่ X = เวคเตอร์ของผลผลิต (output vector)

V = เวคเตอร์ของมูลค่าเพิ่ม (value addad)

$(I - B)^{-1}$ = output inverse matrix

ให้ $(I - B)^{-1} = \beta$

ดังนั้น $X' = V'\beta$ ...(11)

$$[X_1,\ldots,X_n] = [V_1,\ldots,V_n] \begin{bmatrix} \beta_{11} \cdots \beta_{1n} \\ . \quad \beta_{ij} \quad . \\ . \qquad . \\ . \qquad . \\ \beta_{n1} \cdots \beta_{nn} \end{bmatrix}$$

β_{ij} แสดงสัมประสิทธิ์การกระจายผลผลิตทางตรงและทางอ้อม (direct and indirect output coefficient) ซึ่งอธิบายว่า เมื่อมูลค่าเพิ่มในสาขาการผลิต j เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะส่งผลให้เกิดการขยายตัวในสาขาการผลิต i ทั้งทางตรงและทางอ้อมเป็นมูลค่ารวม β_{ij} หน่วย

4.3 ระเบียบวิธีในการวิจัย

วิธีในการวิจัยของการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้คือ

1.นำตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของประเทศปี พ.ศ. 2528 และ 2533 มาทำการตัดทอนสาขาเศรษฐกิจและรวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจให้สอดคล้องกับโครงสร้างทางเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยอาศัยวิธีการ matrix ในการศึกษาซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดต่อไป

2. คำนวณค่าสัดส่วนแหล่งที่ตั้งโดยวิธีการ simple location quotient (SLQ)

3. การหาค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม (direct and indirect coefficient) ของทั้ง 2 ปี ทั้งจาก demand-side model และ supply-side model ของตารางจากขั้นที่ 1 แล้วนำมาปรับด้วยค่า SLQ จากขั้นที่ 2 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4. นำเอาตารางสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้ง 2 ปี ไปหาค่าผลเชื่อมโยงทางด้านการผลิต ด้านการจ้างงาน และทางด้านรายได้ จากนั้นนำมาจัดลำดับความสำคัญของสาขาการผลิต (สาขาเศรษฐกิจ) และนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการผลิตในช่วงพ.ศ. 2528-2533

4.4 ข้อสมมุติ (Assumption) ที่ใช้ในการศึกษา

ตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต ได้กำหนดข้อสมมุติเบื้องต้นไว้ 3 ประการคือ

1. ฟังก์ชั่นการผลิตเป็นเส้นตรง (linear input function) หรือค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตมีค่าคงที่ (constant input coefficient) ซึ่งหมายความว่า

1.1 ปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตหนึ่งจะถูกใช้เป็นสัดส่วนที่คงที่กับผลผลิต ไม่สามารถใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตอื่นมาทดแทนได้

1.2 ผลได้ต่อขนาดมีค่าคงที่ (constant returns to scale) โดยต้นทุนต่อหน่วยการผลิตไม่แตกต่างกันในทุกระดับผลผลิต

1.3 สัดส่วนการซื้อปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตอื่นๆ เป็นสัดส่วนคงที่กับผลผลิตของสาขาการผลิตนั้น (fixed proportion)

2. แต่ละสาขาการผลิตมีเพียง 1 โครงสร้างปัจจัยการผลิต (single input structure) และผลิตสินค้าเพียงชนิดเดียวเท่านั้น

3. การประหยัดและไม่ประหยัดจากภายนอก (external economies and diseconomies) จะไม่ถูกนำมาพิจารณา

และในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดข้อสมมุติเพิ่มเติมคือ

4. โครงสร้างอัตราค่าจ้างและเงินเดือนของแต่ละสาขาการผลิตในระดับประเทศไม่มีความแตกต่างกับโครงสร้างอัตราค่าจ้างและเงินเดือนในภูมิภาคที่กำลังศึกษา

5. ลักษณะการกระจายขนาดธุรกิจ (distribution of scale)ในภูมิภาคที่กำลังศึกษามีลักษณะใกล้เคียงกับการกระจายของขนาดธุรกิจของประเทศ

6.โครงสร้างการจ้างงานของแต่ละสาขาการผลิตในระดับประเทศและระดับภูมิภาคไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากนำค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงานของประเทศมาใช้แทนค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

7. ค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงาน (employment coefficient) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

8. มูลค่าเพิ่มระหว่างปี พ.ศ. 2532-2533 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2532 มาปรับใช้กับตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของประเทศไทยปี พ.ศ. 2533

4.5 การปรับโครงสร้างหรือขนาดของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิต

โดยทั่วไปตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของประเทศไทยจะจัดทำในระยะเวลา 5 ปีต่อครั้ง โดยการสร้างตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตนั้นยึดตามหลักการจัดประเภทมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศไทย (Thailand standard industrial classification)

เนื่องจากระบบเศรษฐกิจในแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกันตามลักษณะภูมิศาสตร์ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในแต่ละภูมิภาคดังนั้นเมื่อต้องการจะสร้างตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของภูมิภาค โดยการประมาณการจากตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของประเทศ จึงต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างสาขาเศรษฐกิจของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของประเทศให้สอดคล้องกับโครงสร้างทางเศรษฐกิจของภูมิภาคที่กำลังพิจารณา โดยมีวิธีการปรับปรุงโครงสร้าง 2 วิธีด้วยกันคือ

1. การตัดทอนสาขาเศรษฐกิจ โดยการตัดทอนสาขาเศรษฐกิจที่ไม่มีการผลิต ในภูมิภาคนั้นออกไป จากการวิเคราะห์ไปรวมไว้ในการนำเข้า

2. การรวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจ เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของการจัดเก็บข้อมูลของมูลค่าผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค ทำให้ต้องมีการรวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจบางสาขาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน ดังวิธีการต่อไปนี้

$$X' = G\ X\ G' \qquad \text{...(12)}$$

โดยที่ X = transaction flows matrix โดยที่ element ในเมตริกนี้หรือ Z_{ij} คือมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในสาขาเศรษฐกิจที่ j ดังนั้นเมตริก มีขนาด n x n

X'= เมตริกที่มีจำนวนสาขาเศรษฐกิจตามต้องการมีขนาด m x m ดังนั้น$m < n$

G = เมตริกที่ใช้ในการรวมกลุ่ม (grouping matrix) ขนาด m x n

G'= transpose matrix ขนาด n x m

เช่นการรวมกลุ่มเศรษฐกิจจาก 3 สาขา ให้เหลือเพียง 2 สาขาเศรษฐกิจ สามารถลดรูปได้ดังต่อไปนี้

$$X'_{2x2} = G_{2x3}\ X_{3x3}\ G'_{3x2}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4.6 การสร้างตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาค

เมื่อมีการวิเคราะห์ถึงเศรษฐกิจระดับประเทศจากตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับประเทศดังนั้นเมื่อพิจารณาในแง่ของการพัฒนาภูมิภาคจึงต้องมีการนำเอาค่าสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับประเทศ (national input-output coefficient) มาใช้เป็นสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาค (regional input-output coefficient) แต่ไม่สามารถนำค่าสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับประเทศมาใช้ได้โดยตรง เนื่องจาก

1.องค์ประกอบของอุตสาหกรรม (industry mix) และองค์ประกอบของผลผลิต (product mix) ในระดับประเทศจะแตกต่างจากในระดับภูมิภาค จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ในระดับภูมิภาคแตกต่างไปจากค่าสัมประสิทธิ์ในระดับประเทศ ถึงแม้ว่าจะมีการปรับและรวมอุตสาหกรรมที่คล้ายคลึงกันเข้าอยู่ในสาขาการผลิตที่ใกล้เคียงกันแล้วก็ตาม

2.ความแตกต่างกันระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ระดับภูมิภาคกับค่าสัมประสิทธิ์ระดับประเทศเป็นผลจากการที่ระบบเศรษฐกิจของภูมิภาคมีลักษณะเปิด(open)มากกว่าระบบเศรษฐกิจของประเทศ จึงทำให้มีความโน้มเอียงในการซื้อสินค้าเข้ามีค่าสูงกว่าความโน้มเอียงในการนำเข้าจากต่างประเทศเท่านั้นแต่ยังรวมถึงการซื้อสินค้าเข้าจากภูมิภาคอื่นๆ ด้วย ในทำนองเดียวกันการส่งสินค้าออกระหว่างภูมิภาคจะมีค่าสูงกว่าการส่งสินค้าออกไปต่างประเทศทำให้ต้องมีการปรับค่าสัมประสิทธิ์จากค่าสัมประสิทธิ์ของประเทศมาเป็นค่าสัมประสิทธิ์ระดับภาคซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ระดับประเทศเรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์เทคนิคการผลิต (technical coefficient หรือ direct coefficient) ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ภูมิภาค (regional coefficient) นั้นแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตในท้องถิ่นและผลผลิต

3. เกิดจากความแตกต่างในระดับราคาระหว่างภูมิภาคกับราคาระดับประเทศ

4.เกิดจากความแตกต่างกันในฟังก์ชั่นการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรมระหว่างภูมิภาค ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาคด้วย

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (direct coefficient) ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาคจากตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของประเทศไทยในการศึกษานี้จะใช้วิธีการของสัดส่วนแหล่งที่ตั้ง (location quotient) ซึ่งเริ่มต้นมาจากข้อสมมุติฐานเบื้องต้นของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตที่ว่าฟังก์ชั่นการผลิตของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งจะมีค่าสัมประสิทธิ์คงที่(constant coefficient production function) กล่าวคือ ในการผลิตสินค้าในสาขา j แต่ละหน่วย ต้องใช้ปัจจัยการผลิตสาขาที่ i จำนวน a_{ij} หน่วยเสมอ ไม่ว่าจะทำการผลิตในภูมิภาคใดก็ตาม ดังนั้นถ้าหากผลิตสินค้าในสาขา j ในภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่ง ซึ่งไม่มีการผลิตสินค้าในสาขา i อยู่ในภูมิภาคนั้นหรือมีการผลิตในสาขาเศรษฐกิจ i อยู่แล้ว แต่มีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในการผลิตจะต้องมีการนำเข้าปัจจัยการผลิต i จากภูมิภาคอื่นมาแทน แต่ในทางด้านตรงกันข้ามถ้าหากมีการผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i ได้มากกว่าความต้องการใช้เป็นปัจจัยการผลิตแล้ว ผลผลิตเพียงจำนวน a_{ij} หน่วยเท่านั้นที่จะถูกใช้ในการผลิต สำหรับผลผลิตส่วนเกินจะถูกใช้ในการผลิตของสาขาเศรษฐกิจอื่นหรือใช้เพื่อบริโภคหรือถูกส่งออกไปตอบสนองความต้องการของภูมิภาคอื่นหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ในการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ j ในภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่งค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต (a_{ij}) จะประกอบด้วยสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่ได้จากภายในภูมิภาค (regional direct coefficient : r_{ij}) บวกด้วยสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่นำเข้ามาใช้จากภูมิภาคอื่น (m_{ij}) ซึ่งแสดงในรูปของสมการคณิตศาสตร์ได้ว่า

$$a_{ij} = r_{ij} + m_{ij}$$

$$r_{ij} = a_{ij} - m_{ij}$$

ถ้าหากว่าผลผลิตภายในภูมิภาคนั้นมีเพียงพอต่อความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตในภูมิภาคเองแล้ว จะไม่ต้องนำเข้ามาจากภูมิภาคอื่น ($m_{ij} = 0$) ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิตของภูมิภาคนั้นจะเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิตของประเทศ ดังนั้น

$$a_{ij} = r_{ij}$$

สามารถสรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาคจะต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับประเทศเสมอ ($r_{ij} \leq a_{ij}$) เขียนในรูปของสมการได้ว่า

$$r_{ij} = k_{ij}\, a_{ij} \quad (0 \leq k_{ij} \leq 1) \qquad ...(13)$$

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ตามแนวคิดแบบ location quotient เป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ k_{ij} แล้วนำมาปรับค่าสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับประเทศเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาคต่อไป

4.7 การหาสัดส่วนแหล่งที่ตั้งอย่างง่าย (Simple Location Quotient : SLQ)

เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจของภูมิภาคที่กำลังพิจารณากับสาขาเศรษฐกิจนั้นในระดับประเทศโดยอาศัยผลิตภัณฑ์ภาค (GRP) หรือจะใช้มูลค่าเพิ่ม (value added) เป็นตัวเปรียบเทียบก็ได้ มีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้คือ

$$SLQ_i = \frac{\text{สัดส่วนมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจ i ต่อผลผลิตของภาค}}{\text{สัดส่วนมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจ i ต่อผลผลิตของประเทศ}}$$

$$= (X_i^r / X^r) / (X_i^n / X^n) \qquad ...(14)$$

โดยที่ X_i = มูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i

X = มูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด

r = เป็น superscript แสดงว่าเป็นตัวแปรในระดับภูมิภาค

n = เป็น superscript แสดงว่าเป็นตัวแปรในระดับประเทศ

หรือภายใต้ข้อสมมุติของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตของอุตสาหกรรมจะมีค่าสัมประสิทธิ์การผลิตคงที่ (constant coefficient production function) ทำให้สามารถใช้มูลค่าเพิ่ม (value added : V) เป็นตัวแทนของมูลค่าผลผลิตก็ได้ ดังนี้คือ

$$SLQ_i = (V_i^r / V^r) / (V_i^n / V^n)$$

ถ้า SLQ_i มากกว่าหนึ่งแสดงว่าภูมิภาคกำลังพิจารณามีสัดส่วนการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i มากกว่าสัดส่วนการผลิตระดับประเทศมีผลให้ภูมิภาคนั้นมีมูลค่าสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i มากเพียงพอที่จะสามารถกระจายไปสนองตอบความต้องการใช้เป็นวัตถุดิบของสาขาการผลิตอื่นภายในภูมิภาคนั้น

เองและยังมีเหลือพอที่จะสามารถส่งออกไปยังภูมิภาคอื่นได้ด้วย ในกรณีนี้สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของตารางปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระดับภาค (region direct coefficient : r_{ij}) คือ

$$r_{ij} = a_{ij}$$

ถ้า SLQ_i มีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่า ภูมิภาคนั้นมีสัดส่วนการผลิตสินค้าในสาขา เศรษฐกิจที่ i น้อยกว่าสัดส่วนการผลิตของประเทศดังนั้นมูลค่าสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i จะไม่สามารถกระจายใช้เป็นปัจจัยการผลิตในสาขาเศรษฐกิจอื่นๆ ของภูมิภาคได้อย่างเพียงพอจึงจำเป็นต้องนำเข้าปัจจัยการผลิตจากภูมิภาคอื่นเพื่อใช้ในการผลิต ดังนั้นจึงต้องปรับค่า a_{ij} ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ SLQ_i หรือ k_{ij} ดังนี้คือ

$$r_{ij} = SLQ_i \, a_{ij} \qquad ...(15)$$

ในทำนองเดียวกันค่าสัมประสิทธิ์การกระจายผลผลิตในระดับภูมิภาค(s_{ij}) จะหาได้ดังนี้

$$s_{ij} = b_{ij} \, SLQ_i \qquad ...(16)$$

โดย b_{ij} = ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายผลผลิตระดับประเทศ

4.8 การวิเคราะห์ผลการเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิต (Intersectoral or Interindustrial Linkage Analysis)

ตามกรอบความคิดของแบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิต การผลิตของสาขาการผลิตใดๆ จะส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์ 2 ประการ ต่อสาขาการผลิตการผลิตอื่นๆ ในระบบเศรษฐกิจคือ ถ้าสาขาการผลิต j เพิ่มผลผลิต สาขาการผลิต j ก็ต้องมีความต้องการปัจจัยการผลิตจากสาขาการผลิตอื่นมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตของตน ซึ่งเป็นความสัมพันธ์แบบ direct of causation ในแบบจำลองทางด้านอุปสงค์ (demand-side model) เรียกว่าผลเชื่อมโยงไปข้างหลัง (backward linkage) ในทางตรงกันข้ามผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในสาขาการผลิต j จะถูกใช้เป็นปัจจัยการผลิตให้กับการผลิตของสาขาการผลิตอื่นๆ ซึ่งเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ในแบบจำลองทางด้านอุปทาน(supply-side model) เรียกว่าผลเชื่อมโยงไปข้างหน้า (forward linkage) ดังนั้นผลการเชื่อมโยงไปข้างหน้าและผลการเชื่อมโยงไปข้างหลังทางด้านผลผลิต ด้านการจ้างงาน และด้านรายได้ จะมีหลักเกณฑ์ในการวัดดังนี้คือ

4.8.1 การวัดผลกระทบไปด้านหลัง (Backward Linkages)

โดยพิจารณาจาก demand - side model เป็น model ที่กำหนดจาก demand หรือด้านการผลิต (production) จะใช้ output ของสาขาเศรษฐกิจที่ j เป็นตัวหารดังนี้คือ

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} / X_1 & Z_{12} / X_2 \\ Z_{21} / X_1 & Z_{22} / X_2 \end{bmatrix}$$

จากนี้หาค่า $(I - A)^{-1}$ ตามวิธี matrix algebra จะได้

$$(I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix}$$

ดังนั้น จะได้ direct backward linkage

$$B(d)_j = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$$

และ total (direct + indirect) backward linkage

$$B(d + i)_j = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij}$$

โดยที่ $B(d + i)_j$ คือ การเพิ่มขึ้นทั้งสิ้นในผลผลิตของสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจเพื่อสนองตอบต่อการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายต่อผลผลิตของสาขาการผลิต j หนึ่งหน่วยซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลการเชื่อมโยงไปด้านหลัง(backward linkage)

4.8.2 การวัดผลกระทบไปด้านหน้า (Forward Linkages)

จาก supply - side model ที่กำหนดจาก supply หรือทางด้านการกระจายผลผลิต จะใช้ output ของสาขาเศรษฐกิจที่ i เป็นตัวหาร

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} / X_1 & Z_{12} / X_1 \\ Z_{21} / X_2 & Z_{22} / X_2 \end{bmatrix}$$

จากนี้หาค่า $(I - B)^{-1}$ ตามวิธี matrix lagebra จะได้

$$(I - B)^{-1} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix}$$

โดย b_{ij} = สัมประสิทธิ์การกระจายผลผลิต(output coefficient)

$(I-B)^{-1}$ = output inverse matrix

ดังนั้น จะได้ direct forward linkage

$$F(d)_i = \sum_{j=1}^{n} b_{ij}$$

และ total (direct + indirect) forward linkage

$$F(d+i)_i = \sum_{j=1}^{n} \beta_{ij}$$

โดย $F(d + i)_i$ คือ การเพิ่มขึ้นในผลผลิตของสาขาการผลิต i เพื่อสนองตอบต่อการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเพิ่มของแต่ละสาขาการผลิตสาขาละ 1 หน่วยซึ่งแสดงในเห็นถึงผลการเชื่อมโยงไปด้านหน้า(forward linkage)

การเลือกสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ จะเลือกพัฒนาสาขาเศรษฐกิจที่มีผลการเชื่อมโยงไปด้านหน้าและผลการเชื่อมโยงไปด้านหลังสูงที่สุดจาก total linkage ลงมาตามลำดับ โดยอาศัยแนวความคิดของ Rasmussen (1968) ในการพิจารณาผลเชื่อมโยงไปด้านหลัง และใช้แนวความคิดของ Bulmer-Thomas (1982) ในการพิจารณาผลเชื่อมโยงไปข้างหน้า นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อการจ้างงาน และผลกระทบต่อรายได้ซึ่งจะกล่าวต่อไป

อย่างไรก็ตาม ผลการเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลังดังกล่าว แสดงให้เห็นแต่เพียงว่าสาขาการผลิตแต่ละสาขามีผลการเชื่อมโยงไปข้างหน้าและผลการเชื่อมโยงไปข้างหลังมากน้อยต่างกันอย่างไร ไม่ได้แสดงให้เห็นว่า สาขาการผลิตที่มีการขยายตัวในการผลิตนั้นจะส่งผลกระทบต่อสาขาการผลิตอื่นเป็นจำนวนมากน้อยกี่สาขา บางสาขาการผลิตที่มีผลกระทบการเชื่อมโยงสูงอาจส่งผลกระทบที่กระจุกตัวอยู่ในสาขาการผลิตไม่กี่สาขา ตัวอย่างเช่น การขยายการผลิตในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบไปด้านหลังในสาขาการป่าไม้ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีสัดส่วนสำคัญในการแปรรูปไม้เพียงสาขาเดียว ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวความคิดความเจริญเติบโตแบบอสมดุลของ Hirschman ที่ว่าการขยาย

ตัวของสาขาการผลิตหนึ่งๆ ต้องกระจายไปสู่สาขาการผลิตหลายๆ สาขา เพื่อเศรษฐกิจจะได้มีการขยายตัวอย่างกว้างขวางและเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ดังนั้นการจัดลำดับความสำคัญของสาขาการผลิตโดยอาศัยหลักเกณฑ์การพิจารณาผลการเชื่อมโยงเพียงอย่างเดียว อาจจะเกิดข้อผิดพลาดได้ จึงได้ใช้วิธีการของ Rasmussen ในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (coefficient of variation : V) เข้ามาช่วยในการพิจารณาซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การกระจายผลการเชื่อมโยงไปข้างหลัง หาได้ดังนี้

$$V_j = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left[(\alpha_{ij} - \alpha_j)/n\right]^2 / n-1} \qquad (i = 1, \ldots, n)$$

และค่าสัมประสิทธิการกระจายผลการเชื่อมโยงไปข้างหน้า หาได้ดังนี้

$$V_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left[(\beta_{ij} - \beta_i)/n\right]^2 / n-1} \qquad (j = 1, \ldots, n)$$

ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของสาขาการผลิตใดมีค่าเท่ากับศูนย์ หมายความว่าการขยายตัวของสาขาการผลิตนั้นจะส่งผลกระทบต่อสาขาการผลิตอื่นๆ แต่ละสาขาเท่ากัน ในทางตรงกันข้ามถ้าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการขยายตัวของสาขาการผลิตนั้นกระจุกตัวอยู่ในสาขาการผลิตไม่กี่สาขา ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายจะมีค่าสูงมากเมื่อเทียบกับสาขาการผลิตอื่น

4.8.3 การวัดผลกระทบทางด้านการจ้างแรงงาน

ในการพิจารณาผลการเชื่อมโยงในแง่ของการจ้างงานนั้น เป็นการประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ในการวัดผลการเชื่อมโยงไปข้างหน้าและไปข้างหลังทางด้านผลผลิต ตามแนวความคิดของ Rasmussen และ Bulmer-Thomas เป็นแนวทางในการศึกษาโดยพิจารณาร่วมกับค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงานต่อมูลค่าผลผลิตในแต่ละสาขาการผลิต ซึ่งมีวิธีการดังนี้

$$W_i = e_i / x_i \qquad \ldots(17)$$

โดยที่ W_i = ค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงานของสาขาการผลิต i

e_i = จำนวนการจ้างงานในสาขาการผลิต i

x_i = ผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิต I

ดังนั้นจะหาผลการเชื่อมโยงไปด้านหลังด้านการจ้างงานได้ดังนี้

$$E_j = \sum_{i=1}^{n} [\alpha_{ij} W_i] \qquad (i = 1,...,n)$$

โดย α_{ij} = Leontief inverse matrix

W_i = ค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงานของสาขาการผลิต i

E_j = ผลการเชื่อมโยงไปด้านหลังด้านการจ้างงาน

ซึ่ง E_j หมายถึง การเพิ่มขึ้นโดยรวมของการจ้างงานของสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจเพื่อสนองตอบต่อการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j หนึ่งหน่วย และจะหาผลการเชื่อมโยงไปด้านหน้าด้านการจ้างงานได้ดังนี้

$$E_i = \sum_{j=1}^{n} [\beta_{ij} W_j] \qquad (j = 1,...,n)$$

โดย β_{ij} = output inverse matrix

W_j = ค่าสัมประสิทธิ์การจ้างงานของสาขาการผลิต j

E_i = ผลการเชื่อมโยงไปข้างหน้าด้านการจ้างงาน

ซึ่ง E_i หมายถึง การเพิ่มขึ้นโดยรวมของการจ้างงานของสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจเพื่อสนองตอบต่อการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต i หนึ่งหน่วย

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของผลเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลังทางด้านการจ้างงาน (V^E)หาได้ดังนี้

กำหนดให้ $P = \alpha_{ij} W_i$

$$V_j^E = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left[(P_{ij} - P_j)/n \right]^2 / n-1} \qquad (i = 1, \ldots, n)$$

V_j^E = ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของการเชื่อมโยงไปด้านหลัง

กำหนดให้ $T = \beta_{ij} W_j$

$$V_i^E = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left[(T_{ij} - T_i)/n \right]^2 / n-1} \qquad (j = 1, \ldots, n)$$

V_i^E = ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของการเชื่อมโยงไปด้านหน้า

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากขาดแคลนข้อมูลจำนวนการจ้างงานในแต่ละสาขาการผลิต จึงอาศัยสัมประสิทธิ์การจ้างงาน ปี 2527 (ภาคผนวก ก) ที่ได้จากการศึกษาของทัศนีย์ ธรรมธัชและคณะ (2532) มาประยุกต์ใช้แทน แต่ด้วยเหตุที่ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเป็นการศึกษาที่ผ่านมานานแล้วจึงได้กำหนดข้อสมมุติบางประการขึ้นเพื่อรองรับการศึกษานี้ดังปรากฏใน ข้อสมมุติการศึกษาข้อที่ 6 และ7

4.8.4 การวัดผลกระทบต่อรายได้

การวัดผลกระทบต่อรายได้ซึ่งกระจายไปสู่เจ้าของปัจจัยการผลิตในรูปของค่าจ้าง กำไรจากการประกอบการ ค่าเสื่อมราคา และภาษีทางอ้อม โดยวัดจากค่าสัมประสิทธิ์ของรายได้แต่ละประเภท ซึ่งอยู่ในรูปของมูลค่าเพิ่ม (value added) หารด้วยมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิต j

สัมประสิทธิ์ของรายได้หาได้จาก

$$H^P_j = V^P / X_j \qquad ...(18)$$

โดยที่ V^P = มูลค่าเพิ่ม (value added) ของเจ้าของปัจจัยการผลิต P

H^P_j = สัมประสิทธิ์ของรายได้

ผลกระทบไปด้านหลังต่อรายได้

$$C^P_j = \sum_{i=1}^{n} [\alpha_{ij} H^P_i] \qquad (i = 1,...,n)$$

โดย C^P_j คือ การก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นโดยรวมแก่เจ้าของปัจจัยการผลิต p ในระบบเศรษฐกิจเมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย

ผลกระทบไปด้านหน้าต่อรายได้

$$C^P_i = \sum_{j=1}^{n} [\beta_{ij} H^P_j] \qquad (j = 1,...,n)$$

โดย C^P_i คือ การเพิ่มขึ้นโดยรวมของรายได้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิต p ในสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจเพื่อตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นของมูลค่าเพิ่มหนึ่งหน่วย

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของผลเชื่อมโยงไปข้างหน้าและข้างหลังทางด้านรายได้ (V^i)หาได้ดังนี้

กำหนดให้ $K = \alpha_{ij} H^{P}_{i}$

$$V_j^i = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left[(K_{ij} - K_j)/n\right]^2 / n-1} \qquad (i = 1, \ldots, n)$$

V_j^i = ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของการเชื่อมโยงไปด้านหลัง

กำหนดให้ $S = \beta_{ij} H^{P}_{j}$

$$V_i^i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left[(S_{ij} - S_i)/n\right]^2 / n-1} \qquad (j = 1, \ldots, n)$$

V_i^i = ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายของการเชื่อมโยงไปด้านหน้า

สำหรับหลักเกณฑ์ในการเลือกสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญนั้น จะพิจารณาจากผลเชื่อมโยงทั้งทางด้านการผลิต การจ้างงาน และทางด้านรายได้ของแต่ละสาขาการผลิต ถ้าสาขาการผลิตใดมีผลการเชื่อมโยงสูงสอดคล้องกันทั้งสามด้าน ก็จะถูกเลือกให้เป็นสาขาการผลิตหลักของภูมิภาคนั้น อย่างไรก็ตามผลการเชื่อมโยงในด้านใดด้านหนึ่งอาจไม่สอดคล้องกับผลการเชื่อมโยงในด้านอื่นๆ ดังนั้นจะเลือกสาขาเศรษฐกิจที่สำคัญโดยให้ความสำคัญแก่ผลการเชื่อมโยงในด้านใดด้านหนึ่งก่อนเป็นหลักแล้วจึงนำผลการเชื่อมโยงในด้านอื่นๆ เข้ามาประกอบการพิจารณาภายหลังทั้งนี้เพื่อให้สาขาการผลิตที่ถูกเลือกขึ้นมานั้นมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ และเป้าหมายการพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาล