

บทที่ 2

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ และวรรณกรรมปริทัศน์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์

2.1.1 ทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบไม่สมดุล (Unbalanced Growth Theory)

แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจแบบไม่สมดุลนี้ เป็นแนวคิดของ Albert Hirschman (Hirschman, A.1958,p.62-63) เขาได้ชี้ให้เห็นว่า การเร่งพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญเติบโตขึ้นโดยการทุ่มเททรัพยากรและเงินทุนของประเทศให้แก่ทุก ๆ สาขาเศรษฐกิจของประเทศเพื่อให้เกิดความเจริญขึ้นพร้อม ๆ กันตามทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบสมดุล เป็นการพัฒนาที่ต้องอาศัยการลงทุนขนาดใหญ่ น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ แต่ไม่ใช่สำหรับประเทศกำลังพัฒนา เพราะประเทศกำลังพัฒนาอย่างขาดแคลนทรัพยากรที่จะนำมาลงทุน และที่สำคัญคือ ขาดความสามารถในการลงทุน (Ability to Investment) ดังนั้นการที่จะก่อให้เกิดการลงทุนในทุก ๆ ด้านย่อมเป็นไปได้ไม่ได้ A. Hirschman จึงเสนอว่าประเทศกำลังพัฒนาควรใช้กลยุทธ์การพัฒนาแบบไม่สมดุลจะเหมาะสมกว่า กล่าวคือ ควรลงทุนขยายการผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่มีศักยภาพที่จะผลักดันให้สาขาเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่เหลือขยายตัวตามไปด้วย หรืออีกนัยหนึ่ง ประเทศกำลังพัฒนาควรจะต้องตัดสินใจลงทุนในสาขาเศรษฐกิจที่ก่อให้เกิดผลกระทบไปด้านหน้า (Forward Linkage) และผลกระทบไปด้านหลัง (Backward Linkage) มากที่สุด เพื่อกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจได้พร้อม ๆ กันไปโดยใช้เงินทุนน้อยลง

ผลกระทบไปด้านหน้า (Forward Linkage) หมายถึง ผลที่กระตุ้นให้เกิดการขยายตัวในกิจกรรมการผลิตอื่น ๆ ที่ใช้ผลผลิตของกิจกรรมดังกล่าวในการผลิต และผลกระทบไปด้านหลัง (Backward Linkage) หมายถึง ผลที่กระตุ้นให้เกิดการขยายตัวในกิจกรรมการผลิตที่ผลิตวัตถุดิบเพื่อป้อนกิจกรรมดังกล่าว จากความหมายของผลกระทบทั้งสองจะเห็นได้ว่า เมื่อมีการลงทุนในสาขาเหล่านี้ก็จะชักนำให้เกิดการลงทุนในสาขาอื่น ๆ ติดตามมาโดยอัตโนมัติ เช่น ถ้าส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของสาขาการก่อสร้าง ก็จะผลักดันให้เกิดความต้องการวัตถุดิบต่าง ๆ เช่น เหล็กเส้น ปูนซีเมนต์ สี ฉะนั้นการขยายตัวของสาขาการก่อสร้างจะเกิดผลกระทบไปด้านหลัง คือ เกิดอุตสาหกรรมผลิตเหล็กเส้น ปูนซีเมนต์ สี และปัจจัยการผลิตอื่น ๆ มากขึ้น ขณะเดียวกันก็เกิดผลกระทบไปด้านหน้า คือ เกิดอุตสาหกรรมการผลิตมากขึ้น เช่น บริษัทขนส่ง ร้านค้าต่าง ๆ การที่มี

ช่องทางกำไรจากอุตสาหกรรมแรก ก็จะก่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้ต่างก็เป็นส่วนประกอบของกันและกัน

อย่างไรก็ตาม Rasmussen (Rasmussen P.N., 1968,p.140-142) ได้เสนอต่อว่า สาขาการผลิตหลักในการพัฒนาประเทศไม่สามารถที่จะพิจารณาเพียงวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งได้ แต่การเลือกสาขาการผลิตหลักควรวัดจากวัตถุประสงค์ประการอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นในการเลือกสาขาการผลิตหลักจากผลต่อเนื่องที่เชื่อมโยงไปด้านหน้าและด้านหลัง ในแง่ของผลผลิตจึงเป็นเพียงวัตถุประสงค์ประการหนึ่งเท่านั้น วัตถุประสงค์ประการอื่น ๆ ที่ควรพิจารณาร่วมด้วยคือ ผลทางด้านแรงงาน ผลทางด้านรายได้ ตลอดจนดุลการต่างประเทศ เป็นต้น ซึ่งได้มีผู้นำเอาแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย

2.1.2 โครงสร้างของแบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (วรวิมล หิรัญรักษ์, 2527, น. 6 – 36)

แบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต เป็นแบบจำลองซึ่งอธิบายถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ เป็นเครื่องมือสำหรับการวัดและสืบสาวถึงกระแสการไหลเวียนระหว่างอุตสาหกรรมของปัจจัยการผลิต และผลผลิตปัจจุบันระหว่างสาขาการผลิตของระบบเศรษฐกิจ โครงสร้างของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต แบ่งออกเป็น 3 ตาราง ดังนี้

ก. ตารางแสดงการไหลเวียนของระบบเศรษฐกิจ (Flow Table) เป็นการอธิบายพฤติกรรมเคลื่อนย้ายของปัจจัยการผลิตและผลผลิตระหว่างสาขาการผลิตและส่วนอื่น ๆ ของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวแบ่งได้เป็น พฤติกรรมการผลิต (Producing) และพฤติกรรมกระจายผลผลิต (Purchasing) ดังนี้

ตารางที่ 2.1

องค์ประกอบของตารางแสดงการไหลเวียนของระบบเศรษฐกิจขนาด $n \times n$

สาขาการผลิต	อุปสงค์ชั้นกลาง	ความต้องการ ขั้นสุดท้าย	ผลผลิต สุดท้าย
ปัจจัยการผลิต ชั้นกลาง	$x_{11} \quad x_{12} \quad \dots x_{1n}$ $x_{21} \quad x_{22} \quad \dots x_{2n}$ $\vdots \quad \vdots \quad \vdots$ $x_{n1} \quad x_{n2} \quad \dots x_{nn}$	f_1 f_2 \vdots f_n	x_1 x_2 \vdots x_n
สินค้าเข้า	$m_1 \quad m_2 \quad \dots m_n$	f_m	m
คร่าวเรือน ภาษีทางอ้อม ส่วนเกินจากการ ประกอบการ ค่าเสื่อมราคา	$h_1 \quad h_2 \quad \dots h_n$ $t_1 \quad t_2 \quad \dots t_n$ $c_1 \quad c_2 \quad \dots c_n$ $n_1 \quad n_2 \quad \dots n_n$	f_h f_t f_c f_n	h t c n
มูลค่าเพิ่ม	$v_1 \quad v_2 \quad \dots v_n$	f_v	v
ผลผลิตทั้งหมด	$x_1 \quad x_2 \quad \dots x_n$	f	X

จากตารางแสดงการไหลเวียนข้างต้น มีความหมายดังนี้

การศึกษาตามแนวหลัก (Column) จะแสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต ประกอบด้วย

- ปัจจัยการผลิตชั้นกลาง (Intermediate Transaction : x_{ij}) หมายถึง ผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i ที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j
- ปัจจัยการผลิตขั้นปฐม (Primary Input) หมายถึง ปัจจัยการผลิตอื่นนอกเหนือจากปัจจัยการผลิตชั้นกลางที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j ได้แก่ คร่าวเรือน (h_j) ภาษีทางอ้อม (t_j) ส่วนเกินจากการประกอบการ (c_j) ค่าเสื่อมราคา (n_j) ซึ่งรวมเรียกว่ามูลค่าเพิ่ม (Value Added : v_j)

การศึกษาตามแนวแถว (Row) จะแสดงถึงการกระจายของสินค้าและบริการในแต่ละสาขาการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของสาขาการผลิตอื่น ๆ และอุปสงค์ขั้นสุดท้าย

- อุปสงค์ขั้นกลาง (Intermediate Demand : x_{ij}) หมายถึง ความต้องการใช้สินค้าและบริการจากสาขาการผลิตที่ i เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิต j
- อุปสงค์ขั้นสุดท้าย (Final Demands : f_j) หมายถึง ความต้องการใช้สินค้าและบริการจากสาขาการผลิตที่ i โดยไม่ได้นำมาใช้ในลักษณะของการผลิตต่อ หรือเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นสาขาที่อยู่นอกระบบการผลิตของแบบจำลอง (exogenous sectors) ได้แก่ การบริโภคของภาคเอกชน การบริโภคของภาครัฐบาล การสะสมทุน ส่วนเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงเหลือ และการส่งออก

สรุปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายตารางการซื้อขายสินค้าและบริการ

1) สัญลักษณ์ของสาขาการผลิต

i = ลำดับของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ที่อยู่ในแถวบน โดยที่ $i = 1, 2, \dots, n$

j = ลำดับของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ที่อยู่ในแถวตั้ง โดยที่ $j = 1, 2, \dots, n$

2) สัญลักษณ์ของสินค้าและบริการของสาขาการผลิต (Endogenous Variable)

X = มูลค่าของสินค้าและบริการทั้งหมดของระบบเศรษฐกิจ

x_{ij} = มูลค่าของสินค้าและบริการของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ในแถวบนที่ i ที่ขายให้แก่อุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ในแถวตั้งที่ j

x_i = มูลค่าของสินค้าและบริการทั้งหมดของอุตสาหกรรมในแถวบนที่ i

x_j = มูลค่าของสินค้าและบริการทั้งหมดของอุตสาหกรรมในแถวตั้งที่ j โดยที่ $x_i = x_j$ เมื่อ $i = j$

3) สัญลักษณ์ของความต้องการขั้นสุดท้าย (Exogenous Variable)

f = มูลค่าของสินค้าและบริการ สินค้าเข้าและปัจจัยการผลิตขั้นปฐมทั้งหมดที่ถูกขายไปเพื่อสนองบริการขั้นสุดท้าย

f_i = มูลค่าของสินค้าและบริการของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ในแถวบนที่ i ซึ่งถูกขายให้แก่ความต้องการขั้นสุดท้ายทั้งหมด

f_m = มูลค่าของสินค้าเข้าที่นำเข้ามาเพื่อใช้สนองความต้องการขั้นสุดท้ายโดยตรง เช่น การซื้อสินค้าเข้าเพื่อการบริโภคของครัวเรือนโดยตรง

f_n = มูลค่าของผลตอบแทนของปัจจัยแรงงานจากครัวเรือนที่ถูกนำไปใช้เพื่อสนองความต้องการขั้นสุดท้ายเช่นค่าจ้างสำหรับแรงงานที่ทำงานในครัวเรือน เป็นต้น

f_1, f_c, f_n = มูลค่าของปัจจัยการผลิตขั้นปฐมอื่น ๆ ได้แก่ ภาษีทางอ้อม ส่วนเกินการประกอบกร และค่าเสื่อมราคา ซึ่งใช้ไปสำหรับความต้องการขั้นสุดท้าย เช่น ภาษีทางอ้อมที่ครัวเรือนต้องจ่ายไปเพื่อการบริโภค เป็นต้น

4) สัญลักษณ์ของสินค้าเข้าและปัจจัยการผลิตขั้นปฐม (Exogenous Variable)

m = มูลค่าของสินค้าเข้าทั้งหมด

m_j = มูลค่าของสินค้าเข้าของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ที่ j เพื่อใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ มูลค่าเท่ากับ x_j

h = มูลค่าของผลตอบแทนทั้งหมดต่อปัจจัยแรงงานจากครัวเรือนที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการของอุตสาหกรรมต่าง ๆ และที่ใช้ไปเพื่อสนองต่อความต้องการขั้นสุดท้ายทั้งหมด

h_j = มูลค่าของผลตอบแทนต่อปัจจัยแรงงานจากครัวเรือน ที่ใช้สำหรับการผลิตสินค้าและบริการมูลค่าเท่ากับ x_j ของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ที่ j

t, c, n = มูลค่าทั้งหมดของผลตอบแทนต่อปัจจัยการผลิตขั้นปฐมอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ ภาษีทางอ้อมทั้งหมด ส่วนเกินจากการประกอบกรทั้งหมด และค่าเสื่อมราคาทั้งหมด

t_j, c_j, n_j = มูลค่าของผลตอบแทนต่อปัจจัยการผลิตขั้นปฐมอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ ภาษีทางอ้อมส่วนเกินจากการประกอบกร และค่าเสื่อมราคา ที่ต้องจ่ายไปเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าและบริการมูลค่าเท่ากับ x_j ของอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ที่ j

v = มูลค่าเพิ่มทั้งหมด หรือผลรวมของมูลค่าของปัจจัยการผลิตขั้นปฐมทั้งหมดในระบบเศรษฐกิจ (มูลค่าของปัจจัยแรงงานและปัจจัยการผลิตขั้นปฐมอื่น ๆ)

f_v = มูลค่าของปัจจัยการผลิตขั้นปฐมทั้งหมดที่ใช้สำหรับสนองความต้องการขั้นสุดท้าย

v_j = มูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม (สาขาการผลิต) ที่ j จากการผลิตสินค้าและบริการมูลค่าเท่ากับ x_j

โครงสร้างของตารางปัจจัยการผลิต - ผลผลิต ตั้งอยู่บนข้อสมมติที่ว่า ผลผลิตทั้งหมดของทุกสาขาการผลิตจะถูกบริโภคไปโดยอุตสาหกรรมอื่น ๆ ในรูปของปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (intermediate input) หรือ โดยผู้ใช้ประโยชน์ขั้นสุดท้าย (final demanders) ซึ่งหมายความว่า อุปทานของสินค้าของแต่ละสาขาการผลิตจะต้องเท่ากับอุปสงค์ของสินค้านั้นเสมอ ดังนั้นในตารางการซื้อขายสินค้าและบริการผลผลิตทั้งหมดของแต่ละสาขาการผลิตจึงเท่ากับผลรวมของข้อมูลทุกรายการในแถวบนของสาขาการผลิตนั้น จากข้อสมมติดังกล่าวจึงทำให้แบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิต ประกอบด้วยระบบของสมการ ที่มีจำนวนสมการเท่ากับจำนวนของ

สาขาการผลิตของระบบเศรษฐกิจในตารางปัจจัยการผลิต – ผลผลิต แต่ละสมการแสดงให้เห็นถึงความสมดุลระหว่างผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตนั้นกับปัจจัยการผลิตชั้นกลางของสาขาการผลิตอื่น ๆ และความต้อการขั้นสุดท้ายของผลผลิตของสาขาการผลิตนั้น

ดังนั้นความสัมพันธ์แบบพึ่งพาซึ่งกันและกันระหว่างสาขาการผลิตต่าง ๆ ในตารางปัจจัยการผลิต – ผลผลิต ซึ่งประกอบด้วย n สาขาการผลิต จึงสามารถแสดงได้ด้วยระบบสมการสมดุลของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต โดยในแต่ละแนวนอนจะแสดงถึงการกระจายผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i ดังนี้

$$\begin{aligned}x_1 &= x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} + f_1 \\x_2 &= x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} + f_2 \\&\vdots \\x_n &= x_{n1} + x_{n2} + \dots + x_{nn} + f_n\end{aligned}$$

ซึ่งเขียนในรูปของสัญลักษณ์รวม (Summation notation) ได้ดังนี้คือ

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + f_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

โดยที่ x_i หมายถึง มูลค่าผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ i
 x_{ij} หมายถึง การหมุนเวียนของผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i เพื่อ
 การผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่ j
 f_i หมายถึง อุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i

ในทำนองเดียวกัน ในแนวตั้งจะแสดงถึงโครงสร้างค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตของสาขาการผลิต j ดังนี้

$$\begin{aligned}x_1 &= x_{11} + x_{21} + \dots + x_{n1} + v_1 \\x_2 &= x_{12} + x_{22} + \dots + x_{n2} + v_2 \\&\vdots \\x_n &= x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{nn} + v_n\end{aligned}$$

หรือ
$$x_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + v_j \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

โดยที่ v_j หมายถึง มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตที่ j

ข. ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง (Direct Coefficient Table : a_{ij}) เป็นตารางที่แสดงถึงมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิตสินค้าในแต่ละสาขาการผลิต i เพื่อใช้ในการผลิตของสาขาเศรษฐกิจที่ j มูลค่า 1 หน่วย ซึ่งคำนวณได้จากการนำเอามูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิต x_{ij} หารด้วยมูลค่าผลผลิตรวมของสาขาที่ j จำนวน x_j ในแต่ละสาขาเศรษฐกิจของระบบ ดังนี้

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$$

ดังนั้น $x_{ij} = a_{ij} \times x_j$

เมื่อนำค่า x_{ij} ไปแทนค่าในสมการคณิตศาสตร์ทางด้านกระจายผลผลิตจะได้ว่า

$$x_i = \sum_{j=1}^n (a_{ij} \times x_j) + f_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

โดยที่ $\sum_{j=1}^n (a_{ij} \times x_j)$ หมายถึง มูลค่ารวมของผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i ที่ถูก

นำไปใช้เป็นปัจจัยการผลิตของทุก ๆ สาขาการผลิตในระบบ ซึ่งสมการคณิตศาสตร์ทางด้านกระจายผลผลิตดังกล่าวสามารถแสดงในรูปของเมทริกได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}$$

หรือ $X = AX + F$

โดยที่ X หมายถึง คอลัมน์เวกเตอร์ที่แสดงถึงผลผลิตทั้งหมดในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ

F หมายถึง คอลัมน์เวกเตอร์ที่แสดงถึงอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในแต่ละสาขา

เศรษฐกิจ

A หมายถึง เมทริกซ์ที่แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง ซึ่งอธิบายว่า ใน การผลิตของสาขาเศรษฐกิจที่ j แต่ละหน่วย จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i ตามค่า สัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงมีมูลค่า a_{ij} หน่วย

ค. ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม (Direct and Indirect Coefficient) ภายหลังจากที่อุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขาที่ i เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ทำให้เกิดการขยายตัว ในสาขาที่เป็นปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เพิ่มขึ้นตามค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง a_{ij} หน่วย แล้ว การเพิ่มขึ้นในการผลิตของสาขาที่เป็นปัจจัยการผลิตดังกล่าวต่างก็ต้องใช้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เพื่อ

สนองต่อการขยายการผลิตทั้งสิ้น การขยายตัวจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกัน จนกว่าจะเกิดดุลยภาพในการผลิตของระบบเศรษฐกิจอีกครั้งหนึ่ง การวัดผลกระทบทั้งหมดที่มีต่อสาขาเศรษฐกิจแต่ละสาขาจะวัดได้จากค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$X = AX + F$$

$$(I - A)X = F$$

$$X = (I - A)^{-1} \times F = ZF$$

เมตริก $(I - A)^{-1}$ หรือ เมตริก Z เรียกว่า Leontief Inverse Matrix เป็นเมตริกที่แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอธิบายว่า เมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายในสาขา i เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะมีผลให้เกิดการขยายตัวในสาขาเศรษฐกิจที่ j ทั้งทางตรงและทางอ้อมเป็นมูลค่ารวม z_{ij} หน่วย

2.1.3. แนวคิดแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาค (วรวิภา หิรัญรักษ์, 2527, น. 85 – 97)

แนวคิดในการสร้างแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตภาค ได้มีผู้ที่ทำการศึกษา แต่วิธีที่ใช้ในขั้นต้นคือ วิธีการสำรวจ โดยวิธีนี้จะต้องใช้งบประมาณในการศึกษาเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดแนวคิดในการที่จะศึกษาแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตภาค ที่ใช้ในเรื่องการหาดุลยภาพภายในภูมิภาคเอง โดยแนวคิดนี้มุ่งที่จะหาค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต เพียงภูมิภาคเดียว โดยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาค จากแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศ ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับความสนใจและให้ความถูกต้องมากพอสมควร โดยมีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

1) การปรับโครงสร้างของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต

แบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศไทยมีการรวบรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจของประเทศจำนวน 180 สาขาเศรษฐกิจ แต่ระบบเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคของประเทศจะมีความแตกต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ รวมถึงทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีอยู่ในภูมิภาคเอง ดังนั้น ในการสร้างแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภูมิภาค โดยใช้วิธีการประมาณค่าจากแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศ ต้องมีการปรับโครงสร้างสาขาเศรษฐกิจของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศให้สอดคล้องกับโครงสร้างทางเศรษฐกิจของภูมิภาคที่พิจารณา โดยมีวิธีการปรับ 2 วิธี คือ

1. การตัดทอนสาขาเศรษฐกิจ ซึ่งไม่มีการผลิตในภูมิภาค ออกจากการวิเคราะห์ของแบบจำลองไปรวมไว้เป็นการนำเข้า เนื่องจากไม่มีการผลิตในภูมิภาค

2. การรวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจ (ไพบุลย์ ธนรัตน์สุทธิกุล, 2532, p.24 – 25) เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของข้อมูล ของมูลค่าผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจในระดับภูมิภาค ทำให้บางกรณีข้อมูลผลผลิตของบางสาขาเศรษฐกิจในภูมิภาคถูกจัดรวมกลุ่มกันไป จึงต้องมีการจัดรวมสาขาเศรษฐกิจของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับประเทศเข้าด้วยกัน โดยใช้วิธีการคือ

$$X^g = G \times X^g \times G^t$$

โดยที่ X^g คือ เมตริกซ์แสดงการไหลเวียนของผลผลิตของสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ ของภูมิภาค g โดยที่สมาชิกในเมตริกซ์นี้คือ x_{ij} ซึ่งเป็นค่าที่แสดงการเคลื่อนย้ายผลผลิตของสาขาเศรษฐกิจที่ i ที่ใช้ในการผลิตผลผลิตของสาขาเศรษฐกิจที่ j ถ้าเมตริกซ์ X มีสาขาเศรษฐกิจทั้งหมด 18 สาขา เมตริกซ์ X จะมีขนาด 18×18

X^g คือ เมตริกซ์แสดงการไหลเวียนผลผลิตของสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ ของภูมิภาคที่ g ที่ทำการรวมกลุ่มของสาขาเศรษฐกิจตามที่ต้องการ

G คือ เมตริกซ์ที่ใช้ในการรวมกลุ่มเวกเตอร์มูลค่าผลผลิตของสาขาเศรษฐกิจต่าง ๆ ของภูมิภาคที่ g ให้อยู่ในกลุ่มเศรษฐกิจตามที่ต้องการ โดยสมาชิกในเมตริกซ์ G มีค่าเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น

G^t คือ Transpose Matrix ของเมตริกซ์ G

ตัวอย่างเช่น กำหนดให้มีสาขาเศรษฐกิจ 3 สาขา และต้องการรวมสาขาเศรษฐกิจที่ 2 และ 3 ไว้ในกลุ่มเดียวกัน สามารถทำได้ดังนี้

$$\text{จาก } X^g = G \times X^g \times G^t$$

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

$$X^g = \begin{bmatrix} X_{11}^g & X_{12}^g + X_{13}^g \\ X_{21}^g + X_{31}^g & X_{22}^g + X_{23}^g + X_{32}^g + X_{33}^g \end{bmatrix}$$

2) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาค

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาคมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้ในทางปฏิบัติประกอบไปด้วย

1. วิธีการใช้สัดส่วนแหล่งที่ตั้ง (Location Quotient) เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนของสาขาเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคต่อสัดส่วนสาขาเศรษฐกิจของประเทศ มีวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางตรง 3 วิธี คือ

- Simple Location Quotient (SLQ)
- Purchase – Only Location Quotient (POLQ)
- Cross – Industry Location Quotient (CIQ)

วิธีการนี้มีข้อสมมติคือ “ฟังก์ชันการผลิตของสาขาเศรษฐกิจใดสาขาเศรษฐกิจหนึ่งจะมีค่าสัมประสิทธิ์คงที่เสมอ” กล่าวคือสาขาเศรษฐกิจใดสาขาเศรษฐกิจหนึ่งในภูมิภาคหนึ่ง ๆ จะมีการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่คงที่เสมอเมื่อเทียบกับมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจนั้น ๆ

2. วิธีการบัญชีสมดุลของสินค้า (Commodity Balance) เป็นการประมาณค่าโดยการคำนวณหาดุลการค้าของสาขาเศรษฐกิจแต่ละสาขาในระดับภูมิภาค เมื่อได้ค่าดุลการค้าแล้วจึงนำค่าไปประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาคต่อไป

3. วิธีการ RAS Method เป็นการปรับตารางค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศที่ถูกใช้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาค เพื่อให้ได้มูลค่าผลผลิตซึ่งเป็นผลรวมทั้งแนวตั้งซึ่งแสดงถึงโครงสร้างการผลิต และแนวนอนซึ่งแสดงถึงการกระจายผลผลิตของแต่ละสาขาเศรษฐกิจของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตภาคให้ค่าทั้งสองมีค่าเท่ากัน

เนื่องจากวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาคมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีการก็ใช้ฐานข้อมูลในการคำนวณที่แตกต่างกัน จึงไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพของการประมาณโดยใช้ฐานข้อมูลในปีเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบผลของการประมาณการของวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้กับข้อมูลจากการสำรวจ ซึ่งจากการเปรียบเทียบความแม่นยำของแต่ละวิธีจากงานศึกษาของ Heikki Eskelinen และ Martti Suorsa ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2 เป็นการเปรียบเทียบความแม่นยำของวิธีการสร้างตารางปัจจัยการผลิต – ผลผลิต โดยไม่มีการสำรวจ กับ การสำรวจ พบว่า วิธีการที่มีความแม่นยำสูงสุดคือ The RAS Method แต่วิธีการนี้ไม่เหมาะสมกับการสร้างตารางปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาค เพราะไม่ได้คำนึงถึง

ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของภาค หรือความสามารถในการตอบสนองของอุปทานในภาคต่ออุปสงค์ในภาค วิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ วิธีการของ Location Quotient เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีความง่ายในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลอง อีกทั้งยังให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีประสิทธิภาพ และมีความคงเส้นคงวา (Efficiency and Consistency) มากที่สุด ผลงานที่สำคัญและมีชื่อเสียงในการทดสอบการประมาณค่าสัมประสิทธิ์อีกผลงานหนึ่งคือ ผลงานของ Schaffer และ Chu ในปี 1969 โดยทำการเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบ Location Quotient หลาย ๆ วิธี โดยใช้ฐานข้อมูลของมลรัฐวอชิงตันในปี 1963 และใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิตผลผลิตของประเทศในปี 1958 ในการประมาณการค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของมลรัฐวอชิงตันขึ้น จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของมลรัฐวอชิงตันที่ได้จากการสำรวจ ซึ่งได้ข้อสรุปว่า วิธีการประมาณทุกวิธีสามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาคได้ใกล้เคียงกับค่าสัมประสิทธิ์การผลิตจากข้อมูลการสำรวจ แต่วิธีการของ Cross – Industry Location Quotient ให้ค่าประมาณการของการส่งออกและการนำเข้าระหว่างภูมิภาคได้ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ

ตารางที่ 2.2

การเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าดัชนีต่าง ๆ
ที่ใช้ในการสร้างตารางปัจจัยการผลิต – ผลผลิต โดยไม่มีการสำรวจ

ลำดับ	การทดสอบ				
	ความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	ดัชนีการวัดการ คล้ายกันของ ค่าเฉลี่ย	ความสอดคล้อง กันของข้อมูล	โคเน็คเตอร์
1	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
2	SLQ	SDP	SLQ	SLQ	SLQ
3	POLQ	SLQ	POLQ	POLQ	POLQ
4	SDP	POLQ	SDP	CIQ	CIQ
5	CIQ	CIQ	CIQ	SDP	SDP

ที่มา : Schaffer and Chu ,1969

โดยที่ : RAS คือ วิธีการ RAS Method
 SDP คือ วิธีการ Commodity Balance
 SLQ คือ วิธีการ Simple Location Quotient
 POLQ คือ วิธีการ Purchase – Only Location Quotient
 CIQ คือ วิธีการ Cross – Industry Location Quotient

3) การประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตด้วยวิธี

Location Quotient (ไพบูลย์ รัตนสุทธิกุล, 2532, p.25 – 29)

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต ระดับภูมิภาค จากแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศ โดยวิธี Location Quotient มีข้อสมมุติในการวิเคราะห์คือ ฟังก์ชันการผลิตของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์คงที่ นั่นก็คือ ในการผลิตสินค้าในสาขา j แต่ละหน่วย จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตสาขาที่ i จำนวน a_{ij} หน่วย เสมอ ไม่ว่าจะไปทำการผลิตในภูมิภาคใดก็ตาม ดังนั้นหากต้องการผลิตสินค้าในสาขา j ในภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่ง ซึ่งไม่มีการผลิตสินค้าสาขา i ในภูมิภาคนั่นเอง หรือมีการผลิตอยู่แล้วแต่ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในการผลิต จะต้องมีการนำเข้าปัจจัย i จากภูมิภาคอื่นมาแทน แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าหากมีการผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i ได้มากกว่าความต้องการใช้เป็นปัจจัยการผลิตแล้ว ผลผลิตเพียง a_{ij} หน่วยเท่านั้นที่จะถูกใช้ไปในการผลิต สำหรับผลผลิตส่วนเกินจะถูกใช้ไปในการผลิตของสาขาเศรษฐกิจอื่น หรือใช้เพื่อบริโภค หรือถูกส่งออกไปตอบสนองความต้องการของภูมิภาคอื่น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ในการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ j ในภูมิภาคใดภูมิภาคหนึ่ง ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต a_{ij} จะประกอบด้วยสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่ได้จากภายในภูมิภาคเอง (Regional Direct Coefficient : r_{ij}) บวกด้วยสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่นำเข้ามาใช้จากภูมิภาคอื่น (m_{ij}) ซึ่งแสดงในรูปของสมการคณิตศาสตร์จากความสัมพันธ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต ได้ดังนี้

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

ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตระดับภาคจะต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของประเทศเสมอ ซึ่งจะได้สมการว่า

$$r_{ij} = k_{ij} \times a_{ij} \quad (0 < k_{ij} < 1)$$

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ตามแนวคิดแบบ Location Quotient เป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ k_{ij} แล้วนำค่าที่ได้มาปรับค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต

ของประเทศเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภูมิภาค ซึ่งวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ตามแนวคิด Location Quotient นี้ มีวิธีการต่าง ๆ กัน วิธีการแรกคือวิธีการของ Simple Location Quotient (SLQ) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความสำคัญของผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจของภูมิภาคที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบกับความสำคัญของผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจนั้นของประเทศ นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{SLQ}_i &= (\text{สัดส่วนมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจ } i \text{ ต่อผลผลิตรวมของภาค}) / \\ &\quad (\text{สัดส่วนมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจ } i \text{ ต่อผลผลิตรวมของประเทศ}) \\ &= (X_i^r / X^r) / (X_i^n / X^n) \end{aligned}$$

โดยที่ X_i เป็นมูลค่าผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i

X เป็นมูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมด

r เป็น Superscript แสดงว่าเป็นตัวแปรในระดับภูมิภาค

n เป็น Superscript แสดงว่าเป็นตัวแปรในระดับประเทศ

หรือภายใต้ข้อสมมติของแบบจำลองที่ว่า ฟังก์ชันการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรมจะมีค่าสัมประสิทธิ์การผลิตคงที่ (Constant Coefficient Production Function) จึงสามารถใช้มูลค่าเพิ่ม (Value Added : V) เป็นตัวแทนของมูลค่าผลผลิตก็ได้ ดังนี้

$$\text{SLQ}_i = (V_i^r / V^r) / (V_i^n / V^n)$$

ถ้าค่าของ SLQ มากกว่า 1 หมายความว่า ภูมิภาคที่กำลังพิจารณาอยู่มีสัดส่วนการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i มากกว่าเมื่อเทียบกับสัดส่วนการผลิตของประเทศ ดังนั้นภูมินาคนั้นจึงมีมูลค่าสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i มากเพียงพอที่จะสามารถกระจายไปสนองตอบความต้องการใช้เป็นวัตถุดิบของสาขาการผลิตอื่นภายในภูมินาคนั้นเอง และยังมีเหลือพอที่จะสามารถส่งออกไปยังภูมิภาคอื่นได้ด้วย ในกรณีนี้จะสามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาค ได้ดังนี้

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

แต่ในทางกลับกัน ถ้าค่า SLQ มีค่าน้อยกว่า 1 จะแสดงให้เห็นว่าภูมินาคนั้นมีสัดส่วนการผลิตสินค้าในสาขาการผลิตที่ i น้อยกว่าสัดส่วนการผลิตของประเทศ ดังนั้นมูลค่าสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i จะไม่สามารถกระจายไปใช้เป็นปัจจัยการผลิตในสาขาการผลิตอื่น ๆ ของภูมิภาคได้อย่างเพียงพอ จึงต้องนำเข้าปัจจัยการผลิตนั้นมาจากภูมิภาคอื่น เพื่อใช้ในการผลิต ดังนั้นจึงปรับค่า a_{ij} ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ SLQ ดังนี้

$$r_{ij} = \text{SLQ}_i \times a_{ij}$$

สำหรับวิธีที่ 2 คือ วิธีการสัดส่วนแหล่งที่ตั้งเฉพาะอุตสาหกรรมที่ทำการซื้อ (Purchase – Only Location Quotient : POLQ) ซึ่งจะใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับวิธี Simple Location Quotient เพียงแต่เปลี่ยนฐานตัวหารในสัดส่วนแหล่งที่ตั้งจากผลผลิตทั้งหมดของภูมิภาคและผลผลิตทั้งหมดของประเทศ เป็นผลผลิตของอุตสาหกรรมที่ทำการซื้อจากอุตสาหกรรมที่ i เท่านั้น นั่นคือ

$$POLQ = (X_i^r / X^r) / (X_i^n / X^n)$$

โดยที่เครื่องหมาย * แสดงถึงการรวมเฉพาะผลผลิตของอุตสาหกรรมที่ทำการซื้อจากอุตสาหกรรม i เท่านั้น สำหรับวิธีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์เทคนิคการผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาคจากค่าสัมประสิทธิ์การผลิตระดับประเทศ จะทำได้โดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับวิธี Simple Location Quotient

แต่ในระยะต่อมาวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองทั้งสอง ได้ถูกวิจารณ์ว่าเป็นการพิจารณาเพียงความสำคัญของสาขาเศรษฐกิจที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตเพียงสาขาเดียว โดยไม่ได้ให้ความสำคัญแก่อีกสาขาที่เป็นสาขาผลผลิต ซึ่งทั้งสาขาเศรษฐกิจที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตและสาขาที่เป็นผลผลิต ต่างก็มีส่วนร่วมกันในการกำหนดการนำเข้าหรือการส่งออกของผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจระหว่างภูมิภาค ดังนั้น Schaffer (1972) จึงได้พัฒนาวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาค โดยให้ความสำคัญแก่สาขาเศรษฐกิจทั้งสาขาที่อยู่ในฐานะเป็นผลผลิต และสาขาที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิต วิธีการนี้เรียกว่า Cross – Industry Location Quotient (CIQ) โดยการเปรียบเทียบสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของสาขาเศรษฐกิจที่ i ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตระหว่างภูมิภาคกับประเทศ และสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของสาขาเศรษฐกิจที่ j ซึ่งเป็นสาขาการผลิตของภูมิภาคกับประเทศ นั่นคือ

$$\begin{aligned} CIQ_{ij} &= (\text{สัดส่วนมูลค่าเพิ่มสาขา } i \text{ ของภาคเมื่อเทียบกับมูลค่าเพิ่มสาขา } i \text{ ของประเทศ}) / (\text{สัดส่วนมูลค่าเพิ่มสาขา } j \text{ ของภาคเมื่อเทียบกับมูลค่าเพิ่มสาขา } j \text{ ของประเทศ}) \\ &= (V_i^r / V_i^n) / (V_j^r / V_j^n) \\ &= SLQ_i / SLQ_j \end{aligned}$$

โดยที่ CIQ_{ij} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ Cross – Industry Location Quotient ซึ่งจะใช้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ k_{ij} ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การผลิตในแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาคนั้นเอง ในกรณีที่ $i = j$ ซึ่งแสดงถึงการใช้ผลผลิตภายในสาขาเองมาใช้เป็นวัตถุดิบ เช่น การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวในการปลูกข้าว Schaffer ยังคงวัดค่าสัมประสิทธิ์ CIQ จากการเปรียบเทียบ

สัดส่วนมูลค่าเพิ่มของสาขา i ต่อมูลค่าเพิ่มรวมของภาคเทียบกับสัดส่วนของประเทศเช่นเดียวกับการหาค่า SLQ ดังนี้

$$\begin{aligned} CIQ_{ij} &= (V_i^r / V^r) / (V_i^n / V^n) \\ &= SLQ_i \end{aligned}$$

ถ้า CIQ_{ij} มากกว่า 1 หมายความว่า ภูมิภาคมีสัดส่วนการผลิตสินค้า i เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตมากกว่าสัดส่วนการผลิตผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจ j เมื่อเทียบกับประเทศโดยรวม ดังนั้นการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i สามารถสนองความต้องการในการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ j ได้ทั้งหมด ไม่จำเป็นต้องมีการนำเข้ามาจากภูมิภาคอื่นมาใช้ในการผลิต ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับภาคเท่ากับค่าสัมประสิทธิ์การผลิตของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตระดับประเทศ ($r_{ij} = a_{ij}$) และผลผลิตส่วนเกินจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นหรือถูกส่งออกไปยังภูมิภาคอื่น ๆ

ถ้า CIQ_{ij} น้อยกว่า 1 หมายความว่า ภูมิภาคมีสัดส่วนการผลิตสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตน้อยกว่าสัดส่วนการผลิตผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ j เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศ ดังนั้นภูมิภาคจำเป็นต้องมีการนำเข้ามาสินค้าในสาขาเศรษฐกิจที่ i จากภูมิภาคอื่นมาใช้ในการผลิตในการผลิตสินค้าสาขาที่ j นั่นคือ

$$r_{ij} = a_{ij} \times CIQ_{ij} \quad (CIQ_{ij} = k_{ij})$$

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาคแล้ว แทนค่าในตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง ได้ตารางใหม่ที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงของภาค แล้วทำการคำนวณหาตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะได้ค่า หรือสมการใหม่คือ

$$X^r = (I - A^r)^{-1} \times F^r$$

ซึ่งเป็นสมการในระดับภูมิภาคที่ใช้ในการศึกษาผลกระทบไปด้านหน้า ผลกระทบไปด้านหลังผลกระทบด้านการจ้างงาน และผลกระทบด้านรายได้ในภูมิภาค

โดยที่ X^r = คอลัมน์เวกเตอร์ที่แสดงถึงผลผลิตทั้งหมดในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ

F^r = คอลัมน์เวกเตอร์ที่แสดงถึงอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ

A^r = เมตริกซ์แสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรง ซึ่งอธิบายว่า ในการผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ j แต่ละหน่วย จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตในสาขาเศรษฐกิจที่ i ตามค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงมีมูลค่า a_{ij} หน่วย

$(I - A^r)^{-1}$ = Leontief Inverse Matrix เป็นเมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์

ปัจจัยการผลิตทางตรงและทางอ้อม ซึ่งแสดงถึงปริมาณการผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่ i ที่เพิ่มขึ้นโดยตรงและโดยอ้อม เพื่อตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นในความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตที่ j หนึ่งหน่วย

2.1.4. หลักเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญของสาขาเศรษฐกิจ

1) หลักเกณฑ์การวัดผลกระทบไปด้านหน้าและผลกระทบไปด้านหลัง

หลักเกณฑ์การวัดผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังได้ถูกเสนอโดย Rasmussen (Rasmussen P.N., 1965, p.133-140) โดยได้เสนอการวัดผลกระทบไปด้านหน้าและผลกระทบไปด้านหลังของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต จากตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์การผลิตทางตรงและทางอ้อม หรือเมตริกซ์ Z ซึ่งแสดงผลกระทบโดยรวมทั้งหมดในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ เมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายเปลี่ยนแปลงไปหนึ่งหน่วย ดังนี้

$$\text{จาก } X = (I - A)^{-1} \times F = ZF \quad \text{----- (2.1)}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11} & \cdots & z_{1n} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ z_{n1} & \cdots & z_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}$$

โดยผลรวมทางด้านแถวตั้ง (Column) ของ Z คือ

$$\sum_{i=1}^n z_{ij} = z_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad \text{----- (2.2)}$$

จาก (2.2) หมายความว่า เมื่อความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะต้องใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นทั้งหมดเท่าใด

และในขณะเดียวกัน ผลรวมทางด้านแนวนอน (Row) ของ Z คือ

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} = z_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{----- (2.3)}$$

จาก (2.3) หมายความว่า ผลผลิตของสาขาการผลิต i จะต้องเพิ่มขึ้นเท่าไร เพื่อสนองต่อการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของอุตสาหกรรมอื่น ๆ ทั้งหมด 1 หน่วย

เพื่อดูผลของการเพิ่มขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยเฉลี่ย $\left(\frac{1}{n} z_j \text{ และ } \frac{1}{n} z_i\right)$

จำเป็นต้องหาค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรมทั้งหมด ดังนี้

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n z_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n z_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i \quad \text{----- (2.4)}$$

ซึ่งจะได้

$$U_j = \left(\frac{1}{n} z_j \right) \div \left(\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n z_j \right) \quad \text{----- (2.5)}$$

จากสมการ (2.5) แสดงว่า สาขาการผลิตสาขาใดสาขาหนึ่งซึ่งถูกเลือกโดยการสุ่ม จะต้องเพิ่มการผลิตเป็นจำนวนเท่าใด เพื่อสนองต่อการเพิ่มของความต้องการขั้นสุดท้าย สำหรับผลผลิตของสาขาการผลิต j

ถ้าหาก $U_j > 1$ แสดงว่า ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของความต้องการขั้นสุดท้าย สำหรับผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j จะมีมาก ความหมายของ U_j นี้ตรงกับ ความหมายของ ผลกระทบไปด้านหลัง (Backward Linkage) ของ Hirschman นั้นเอง

ในการทำงานเดียวกัน

$$U_i = \left(\frac{1}{n} z_i \right) \div \left(\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n z_i \right) \quad \text{----- (2.6)}$$

จากสมการที่ (2.6) แสดงว่า ถ้าหากความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตสาขาใดสาขาหนึ่งเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะต้องเพิ่มการผลิตขึ้นเท่าใดเพื่อสนองความต้องการดังกล่าว ถ้าหากค่าของ $U_i > 1$ แสดงว่า การเพิ่มขึ้นของความต้องการขั้นสุดท้ายในสาขาการผลิตสาขาใดสาขาหนึ่ง จะมีผลกระทบต่อสาขาการผลิต i เป็นจำนวนมาก ซึ่งตรงกับ ความหมายของผลกระทบไปด้านหน้า (Forward Linkage) ของ Hirschman นั้นเอง

อย่างไรก็ตาม U_i และ U_j เป็นดัชนีที่แสดงผลกระทบเชื่อมโยงไปด้านหน้าและด้านหลังของสาขาการผลิตดังกล่าว ในทางปฏิบัติค่าของดัชนีทั้งสองมีข้อบกพร่องที่สำคัญคือ สาขาการผลิตซึ่ง U_i และ U_j สูงโดยแท้จริง อาจมีผลกระทบต่อกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนน้อย ส่วนสาขาการผลิตซึ่งมี U_i และ U_j ไม่สูงนักอาจมีผลกระทบต่อกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ดังนั้นการจัดลำดับความสำคัญของอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยอาศัยหลักเกณฑ์ของ U_i และ U_j เพียงอย่างเดียว จะเน้นความสำคัญของสาขาการผลิตซึ่งมี U_i และ U_j สูง แต่ในการพัฒนาเศรษฐกิจนั้นสาขาการผลิตที่มี U_i และ U_j ไม่สูงนักแต่มีผลกระทบต่อกิจกรรมต่าง ๆ มากประเภท อาจมีบทบาทสำคัญมากกว่า เพื่อนำหลักเกณฑ์ดังกล่าวมาพิจารณาเพิ่มเติม Rasmussen ได้เสนอให้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of Variation) ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(z_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_{ij}} \quad \text{----- (2.7)}$$

และ

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(z_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n z_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n z_{ij}} \quad \text{----- (2.8)}$$

ดังนั้นสาขาการผลิตซึ่งมี U_i สูง และมีค่า V_i สูงด้วยในเวลาเดียวกันอาจจะมีบทบาทน้อยกว่าสาขาการผลิตซึ่งมีค่า U_j น้อยกว่า และ V_j น้อยกว่าด้วย ในทำนองเดียวกัน สาขาการผลิตซึ่งมี U_j สูง และมีค่า V_j สูง อาจจะมีบทบาทน้อยกว่าสาขาการผลิตซึ่งมี U_i น้อยและ V_i น้อยด้วย

2) หลักเกณฑ์การวัดผลกระทบของการจ้างงาน

จุดมุ่งหมายของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ การสร้างงาน เพื่อให้ประชากรในประเทศมีงานทำ อันจะก่อให้เกิดรายได้ซึ่งจะเป็นแหล่งที่มาของกำลังซื้อ และเป็นแหล่งที่มาของเงินออมของประเทศ โดยจะเลือกสาขาการผลิตที่มีผลกระทบทั้งไปด้านหน้า (L_i) และผลกระทบไปด้านหลัง (L_j) ในเชิงการจ้างงาน โดยใช้วิธีการคำนวณดังต่อไปนี้ กำหนดให้

$$L = \alpha Z$$

โดยที่ α = เมตริกซ์ไดอโกนอล (Diagonal Matrix) ของอัตราส่วนแรงงานกับผลผลิต

Z = Leontief Inverse Matrix

L = เมตริกซ์ตัวทวีคูณการจ้างงาน (normalized employment multiplier matrix)

ดังนั้น L_{ij} คือปริมาณการจ้างงานทั้งทางตรงและทางอ้อมในสาขาการผลิต i ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j เพิ่มขึ้น 1 หน่วย เป็นการวัดความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของโครงสร้างเศรษฐกิจ โดยวัดในรูปของการจ้างงาน เมื่อพิจารณาผลรวมในแถวของเมตริกซ์ L จะได้

$$\sum_{j=1}^n L_{ij} = L_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{----- (2.9)}$$

จากสมการ (2.9) L_i คือผลกระทบไปด้านหน้าในเชิงการจ้างงาน ซึ่งหมายความว่า หากสาขาการผลิตในแฉนวนอน เพิ่มการผลิตขึ้น 1 หน่วย จะสร้างงานให้แก่สาขาการผลิตต่าง ๆ ซึ่งใช้ผลผลิตดังกล่าวสร้างงานเพิ่มขึ้นเท่าไร

พิจารณาผลรวมทางด้านแถวตั้ง

$$\sum_{i=1}^n L_{ij} = L_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad \text{----- (2.10)}$$

จากสมการ (2.10) L_j คือผลกระทบไปด้านหลังในเชิงการจ้างงาน ซึ่งหมายความว่า เมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j เพิ่มขึ้น 1 หน่วย การผลิตทั้งหมดในระบบจะสร้างงาน ทั้งทางตรงและทางอ้อมเพิ่มขึ้นเท่าใด

เพื่อดูผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังโดยเฉลี่ยของการจ้างงาน $\left(\frac{1}{n}L_i\right)$ และ $\left(\frac{1}{n}L_j\right)$

จำเป็นต้องหาค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรมทั้งหมด ดังนี้

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n L_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$$

ซึ่งจะได้ดัชนีวัดผลกระทบของการจ้างงานไปด้านหลังและไปด้านหน้า ดังนี้

$$U_j^L = \left(\frac{1}{n}L_j\right) \div \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_j\right)$$

$$U_i^L = \left(\frac{1}{n}L_i\right) \div \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i\right)$$

จาก U_i และ U_j สามารถคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of Variation) ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

$$V_j^L = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(L_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_{ij}\right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_{ij}}$$

และ

$$V_i^L = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(L_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_{ij}\right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_{ij}}$$

3) หลักเกณฑ์การวัดผลกระทบด้านรายได้หรือมูลค่าเพิ่ม

การขยายตัวของระบบเศรษฐกิจจะทำให้เกิดรายได้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิตขั้นปฐมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งรายได้ดังกล่าวแสดงไว้ในรูปของมูลค่าเพิ่มในแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิต การเลือกสาขาเศรษฐกิจจะเลือกสาขาเศรษฐกิจที่มีผลกระทบไปด้านหน้าและไปด้านหลังในเชิงการสร้างรายได้ โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\text{กำหนดให้} \quad Y = \beta Z$$

โดยที่ β = เมตริกซ์โคอินอนของสัดส่วนมูลค่าเพิ่มของสาขาเศรษฐกิจ ต่อ

มูลค่าผลผลิตของสาขาเศรษฐกิจนั้น (diagonal matrix of industrial value added ratios) หรือเรียกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของรายได้

Y = เมตริกซ์ตัวทวีคูณรายได้ (income multiplier matrix) มีสมาชิกเป็น Y_{ij} ซึ่งแสดงถึงรายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมของสาขาการผลิต i ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j ได้เพิ่มขึ้น 1 หน่วย ดังนั้นจึงสามารถคำนวณผลกระทบต่อรายได้ไปด้านหน้า (Y_i) และผลกระทบต่อรายได้ไปด้านหลัง (Y_j) ได้ดังนี้

พิจารณาผลรวมตามแถวบนของ Y_{ij} จะได้

$$\sum_{j=1}^n Y_{ij} = Y_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{----- (2.11)}$$

สมการ (2.11) แสดงว่า ถ้าหากสาขาการผลิต i เพิ่มการผลิตขึ้น 1 หน่วย จะก่อให้เกิดรายได้แก่สาขาการผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ผลผลิตดังกล่าว มีรายได้เพิ่มขึ้นเท่าใด

พิจารณาผลรวมตามแถวตั้งของ Y_{ij} จะได้

$$\sum_{i=1}^n Y_{ij} = Y_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad \text{----- (2.12)}$$

สมการ (2.12) แสดงว่า เมื่อความต้องการขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิต j เพิ่มขึ้น 1 หน่วย การผลิตทั้งหมดในระบบจะก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของรายได้ ทั้งทางตรงและทางอ้อมเท่าใด

เพื่อดูผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังโดยเฉลี่ยของรายได้ ($\frac{1}{n}Y_i$ และ $\frac{1}{n}Y_j$)

จำเป็นต้องหาค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรมทั้งหมด ดังนี้

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n Y_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

ซึ่งจะได้ดัชนีวัดผลกระทบของรายได้ไปด้านหน้าและไปด้านหลังได้ดังนี้

$$U_i^Y = \left(\frac{1}{n} Y_i \right) \div \left(\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n Y_i \right)$$

$$U_j^Y = \left(\frac{1}{n} Y_j \right) \div \left(\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n Y_j \right)$$

จาก U_i และ U_j สามารถคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of Variation) ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

$$V_j^L = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(Y_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{ij}}$$

และ

$$V_i^L = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left(Y_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_{ij}}$$

2.2 วรรณกรรมปริทัศน์ที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตระดับภาคและจังหวัด โดยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต - ผลผลิต จากแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตของประเทศนั้น จะขอกล่าวถึงผู้ที่ได้ทำการศึกษาไว้ 4 ท่าน คือ

1. Jamlong Atikul (1978) ทำการศึกษาแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตของจังหวัดชลบุรี ในปี 2518 โดยใช้วิธีการประมาณการค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองด้วยวิธีการแบบ Simple Location Quotient (SLQ) โดยรวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจจากแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตของประเทศไทยจาก 33 สาขาเศรษฐกิจ ให้เหลือเพียง 14 สาขาเศรษฐกิจ ตามบัญชีผลิตภัณฑ์ระดับจังหวัด ต่อมาในปี 2522 Jamlong Atikul (1979) ก็ได้สร้างแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตของจังหวัดเชียงใหม่ปี 2518 ขึ้น โดยใช้วิธีการเดียวกับผลงานชิ้นแรก และจำนวนสาขาเศรษฐกิจมี 14 สาขาเศรษฐกิจเช่นเดิม โดยการศึกษาทั้งสองผลงาน เป็นเพียงความต้องการจัดทำแบบจำลองปัจจัยการผลิต - ผลผลิตระดับจังหวัดเพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างการผลิตและ

ผลผลิตในสาขาเศรษฐกิจแต่ละสาขา และให้เห็นการประมาณค่า Leontief Inverse Matrix เท่านั้น

2. ไพบูลย์ ธนรัตน์สุทธิกุล (2532) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการจัดลำดับความสำคัญของสาขาเศรษฐกิจในภาคใต้ ปี 2528 โดยพิจารณาจากผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังในด้านผลผลิต ผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังในด้านการทำงาน และผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังในด้านรายได้ โดยสร้างแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาคใต้จำนวน 58 สาขาเศรษฐกิจ ด้วยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบวิธี Cross Industry Location Quotient (CIQ) เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ทางตรงของแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาคใต้ และทำการวิเคราะห์ โดยมีผลจากการศึกษา ดังนี้

- สาขาการผลิตที่ให้ค่าของผลกระทบไปด้านหน้าสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ สาขาการค้า สาขาการขนส่งทางบก สาขาการไฟฟ้า สาขาโรงงานอาหารสัตว์ และสาขาการปลูกข้าว

- สาขาการผลิตที่ทำให้เกิดผลกระทบทางด้านหลังสูงสุด ได้แก่ สาขาการผลิตถ่านหิน สาขาโรงฆ่าสัตว์ สาขาโรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม – น้ำมันมะพร้าว และสาขาผลิตภัณฑ์กระดาษ

- สาขาการผลิตที่มีผลกระทบต่อการทำงานทั้งผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังสูงล้วนแต่เป็นสาขาเกษตรทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นการผลิตสินค้าขั้นปฐมที่มีต้นทุนการใช้จ่ายการผลิตต่ำ และต้องใช้แรงงานในการผลิตสูง สำหรับสาขาเศรษฐกิจที่เป็นสาขาอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบต่อการทำงานสูงที่สุดคือ อุตสาหกรรมเพื่อการแปรรูปสินค้าเกษตรกรรม เช่น สาขาโรงงานอาหารสัตว์ สาขาโรงสีข้าว ทั้งนี้เพราะการขยายการผลิตของสาขาอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรกรรมจะทำให้เกิดผลกระทบไปด้านหน้าและผลกระทบไปด้านหลังต่อสาขาการเกษตร ทำให้เกิดการขยายการผลิตในสาขาการเกษตรซึ่งต้องใช้แรงงานในการผลิตสูง

- การพิจารณาผลกระทบต่อรายได้ จะแยกพิจารณาระหว่าง ผลกระทบต่อค่าจ้างและผลกระทบต่อกำไร โดยสาขาการผลิตที่ก่อให้เกิดรายได้ในรูปของค่าจ้างมากที่สุดตามผลกระทบไปด้านหน้าและด้านหลังคือ สาขาการบริหารงานสาธารณะ และสาขาการศึกษา เนื่องจากเป็นการใช้จ่ายของรัฐบาล ซึ่งไม่ต้องการใช้จ่ายการผลิตใด ๆ และค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเกิดจากการจ้างงาน สำหรับสาขาเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อกำไรไปด้านหน้าและด้านหลังสูงสุดจะเป็นสาขาที่มีต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตต่ำซึ่งได้แก่ สาขาเกษตรกรรม และสาขาการบริการ

3. คมสัน เตชะพานิช (2533) ทำการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินนโยบายและผลของการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งภาคใต้ วิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิต โดยได้รวมกลุ่มสาขาเศรษฐกิจให้เหลือเพียง 38 สาขา และใช้วิธีการประมาณการค่าสัมประสิทธิ์

ทางตรงของภาคใต้โดยวิธี Simple Location Quotient (SLQ) และทำการปรับค่าด้วยวิธีการ RAS Method ในการศึกษาจะพิจารณาผลของค่าตัวทวีคูณ โดยผลของการศึกษาพบว่าสาขาเศรษฐกิจที่มีความสำคัญตามค่าตัวทวีคูณต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

- ค่าตัวทวีคูณของผลผลิตของภาคใต้ของเอกชนจะมีผลกระทบต่อสาขาเศรษฐกิจเกือบทุกสาขาเศรษฐกิจ ในสัดส่วนที่สูงกว่าค่าตัวทวีคูณของภาครัฐ

- ตัวทวีคูณรายได้ พบว่า ผลกระทบต่อการขยายตัวของรายได้ของภาคเอกชน ตัวทวีคูณรายได้ภาคอุตสาหกรรมจะมีค่าสูงโดยเฉพาะการผลิตในสาขาการบริการ สาขาผลิตสิ่งทอ สาขาการขนส่ง และสาขาการผลิตเครื่องจักร

- ตัวทวีคูณของการจ้างงาน พบว่า สาขาเศรษฐกิจที่มีผลต่อการขยายการจ้างงานสูงสุด ได้แก่ สาขาการก่อสร้าง สาขาการผลิตสิ่งทอและสาขาการขนส่ง

- ผลกระทบของการเชื่อมโยงไปด้านหน้า ได้แก่ สาขาอุตสาหกรรมเคมีขั้นพื้นฐาน สาขาผลิตเครื่องจักรทางการแพทย์และสาขาการผลิตสิ่งทอ ในส่วนของความเชื่อมโยงการผลิตไปด้านหลัง ได้แก่ สาขาโรงสีข้าว สาขาอุตสาหกรรมโลหะขั้นพื้นฐาน สาขาผลิตภัณฑ์จากยางและสาขาการก่อสร้าง

จากผลการศึกษาที่มีข้อสังเกตในเรื่องโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลภาคใต้ มีส่วนทำให้โครงสร้างทางเศรษฐกิจของภาคใต้มีการเปลี่ยนแปลงไป จากการผลิตในสาขาการเกษตรและอุตสาหกรรมเบื้องต้น เป็นการผลิตในภาคอุตสาหกรรมหลักและอุตสาหกรรมบริการมากขึ้น

4. ภาคภูมิ สินธุภัก (2547) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้แบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตปี 2541 มาประมาณค่าแบบจำลองปัจจัยการผลิต – ผลผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบวิธี Cross Industry Location Quotient (CIQ) และรวมสาขาเศรษฐกิจของประเทศจำนวน 180 สาขาเศรษฐกิจให้เหลือเพียง 16 สาขาเศรษฐกิจหลัก และแบ่งการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวออกเป็น 6 รายการ และแบ่งการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวในหมวดการซื้อสินค้าที่ระลึกออกเป็นรายการย่อย ๆ 8 รายการสำหรับนักท่องเที่ยวภายในประเทศ และ 13 รายการสำหรับนักท่องเที่ยวต่างประเทศ เพื่อความละเอียดของการศึกษา ก่อนที่จะกระจายลงเป็นอุปสงค์ขั้นสุดท้ายในแบบจำลองปัจจัยการผลิต ผลผลิตของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า การใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวภายในประเทศที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ล้านบาท จะก่อให้เกิดรายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อมเพิ่มขึ้นรวมทั้งสิ้น 1.276 ล้านบาท ในส่วนของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ จะก่อให้เกิดรายได้ทั้ง

ทางตรงและทางอ้อมรวมทั้งสิ้น 1.2749 ล้านบาท ส่วนในด้านการจ้างงานพบว่า การใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวภายในประเทศมูลค่า 25,486.79 ล้านบาท ก่อให้เกิดการจ้างงานในหมวดบริการ 135,740 คน ด้านเกษตรกรรม 92.612 คน และตามด้วยหมวดอุตสาหกรรม 18,182 คน ในส่วนของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศก็เช่นกัน โดยการใช้จ่ายจำนวน 1863.14 ล้านบาท ก่อให้เกิดการจ้างงานในหมวดบริการ หมวดเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม เป็นจำนวน 6,245 8,263 และ 3,182 คน ตามลำดับ