บทที่ 2

แนวทางและแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

2.1 แนวความคิดและความเป็นมา

การสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต[1] เป็นวิธีการหนึ่งที่จะรวบรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (economic activities) ของประเทศให้เป็นระบบได้ โดยแบ่งกลุ่มกิจกรรมเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ตามประเภทสาขาการผลิต (sector or industry) เช่น สาขาการผลิตภาคเกษตรกรรม เหมืองแร่ อุตสาหกรรม การขนส่ง การก่อสร้าง การบริการและอื่นๆ เป็นต้น เมื่อตั้งข้อสมมติฐานเพิ่มเติมว่าแต่ละสาขาการผลิตจะผลิตสินค้าประเภทเดียวและมีกระบวนการผลิตอย่างเดียวแล้ว แนวความคิดนี้จึงสามารถที่จะนำมาใช้ในการจัดสร้างตารางแสดงความสัมพันธ์ของการผลิต และการแจกจ่ายผลผลิตของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศในช่วงระยะเวลาหนึ่งได้อย่างเป็นระบบ กล่าวคือ ในระบบเศรษฐกิจนั้นสาขาการผลิตแต่ละสาขาการผลิตจำเป็นจะต้องใช้ปัจจัยการผลิต (inputs) อะไรบ้าง เพื่อนำมาใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ ทั้งนี้จำแนกปัจจัยการผลิตออกได้เป็น 2 กลุ่มหลักๆ คือ ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง (intermediate input) ได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่มีการแลกเปลี่ยนกันระหว่างสาขาการผลิต และปัจจัยการผลิตขั้นต้น (primary input) ได้แก่ แรงงาน ทุน และส่วนเกินของการประกอบการ ในขณะเดียวกันเมื่อแต่ละสาขาการผลิตผลิตสินค้านั้นขึ้นมาแล้วก็จะขายสินค้าที่ผลิตได้ (output) นั้น ให้กับสาขาการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิตในการผลิตสินค้าอื่นๆ ต่อไป นอกจากนี้แล้วยังจำหน่ายให้กับภาคครัวเรือน รัฐบาล ธุรกิจเอกชน ต่างประเทศ และเก็บไว้เป็นสินค้าคงเหลือ ซึ่งทั้งหมดเรียกว่าเป็นการใช้จ่ายเพื่อการบริโภคขั้นสุดท้าย (final demands)

วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต-ผลผลิต (The Input-Output Method) อาศัยแบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (General Equilibrium) โดยทำการวิจัยเชิงประจักษ์ (empirical study) แล้วทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกันของสาขาการผลิตที่เกี่ยวข้องในเชิงปริมาณ ซึ่ง Professor W. Wassily Leontief เป็นผู้คิดค้นและริเริ่มการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตผลผลิตขึ้นมาตั้งแต่ช่วงปี 1930 เป็นต้นมา จากนั้นมา นักเศรษฐศาสตร์และนักสถิติจำนวนมากได้ทำการ

---

[1] สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,"ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2533," หน้า 8

ปรับปรุงและประยุกต์วิธีการวิเคราะห์ Chenery-Moses[2] ได้สร้างแบบจำลองขึ้นใหม่เรียกว่า The Chenery-Moses Model ซึ่งเป็นแบบจำลองระหว่างประเทศ Wonacott[3] ได้ประยุกต์แบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระหว่างภูมิภาค (Interregional Input-Output Model) มาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต-ผลผลิตระหว่างประเทศในปี 1961 ซึ่งนับเป็นการขยายแบบจำลองเดิมของ Chenery-Moses และในปี 1965 IDE (Institute of Developing Economies) ก็ได้มีการพัฒนาแบบจำลองเรื่อยมา

สำหรับประเทศไทยนั้นได้เริ่มจัดสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาเป็นเวลาเกือบยี่สิบปีแล้ว[4] โดยตารางแรกสร้างขึ้นในปี 2494 โดย ดร.วิชิตวงศ์ ณ ป้อมเพชร เป็นตารางขนาด 3 คูณ 3 สาขาการผลิต เพื่อใช้ในการวางแผนเศรษฐกิจแบบง่ายๆ ต่อมา ดร. ลำดวน ม้าประเสริฐ ได้สร้างตารางขนาด 11 คูณ 11 สาขาการผลิตสำหรับปี 2497 โดยนำเอาโครงสร้างสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตของประเทศอินเดียและไนจีเรียมาเป็นพื้นฐานในการสร้างตาราง จากนั้น N. Kitayama และ M.Yamashita ได้สร้างตารางปี 2510 ขึ้น มีขนาด 34 คูณ 34 สาขาการผลิต โดยนำเอาสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตปี 1961 ของประเทศฟิลิปปินส์มาปรับใช้กับข้อมูลของประเทศไทย ต่อมาในปี 2516 ดร.วารินทร์ วงศ์หาญเชาว์ ได้สร้างตารางที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คือ 74 คูณ 74 สาขาการผลิต โดยใช้ข้อมูลจากสำมะโนอุตสาหกรรมประกอบกับการสำรวจเพิ่มเติม ซึ่งตารางดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้เพื่อการประเมินผลทางด้านนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทย สำหรับตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่มีการเผยแพร่อย่างเป็นทางการและถือได้ว่าเป็นตารางแรกของประเทศไทยนั้นคือตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี 2518 ซึ่งได้ถูกจัดทำขึ้นโดยกองบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ร่วมกับอีก 3 หน่วยงาน คือสถาบันวิจัยสังคมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ IDE แห่งประเทศญี่ปุ่น โดยมี ดร. วารินทร์ วงศ์หาญเชาว์ เป็นผู้อำนวยการโครงการ จากนั้น ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตได้ถูกจัดทำทุกๆ 5 ปี ก่อนมีการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับต่อไป 1 ปี จนในปัจจุบัน มีตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี 2533 เป็นข้อมูลปีล่าสุด

---

[2] Shunichi Furukawa, **International Input-Output Analysis** (Tokyo : East West Publications, 1986), p. 3.

[3] Ibid . , p. 3.

[4] สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, "ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตของประเทศไทย ปี 2533," หน้า 1-2

2.2 โครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (National Input - Output Table)

ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเป็นตารางแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจว่าใช้สินค้าและบริการจากสาขาการผลิตอะไร มีสัดส่วนอย่างไร และสินค้าและบริการที่ผลิตได้นั้นนำไปใช้ในสาขาไหนบ้าง มีสัดส่วนเท่าใด

นอกจากจะแสดงความสัมพันธ์ต่อกันในแง่การผลิตและการกระจายผลผลิตในระหว่างกิจกรรมการผลิตต่างๆ แล้ว ตารางนี้ยังแสดงให้เห็นถึงการจำแนกแจกจ่ายผลผลิตไปยังผู้บริโภคประเภทต่าง ๆ ด้วย เช่น ครัวเรือน รัฐบาล ตลอดจนการลงทุน และการส่งออก

โครงสร้างพื้นฐานของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตมีรูปแบบง่าย ๆ แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอย่างง่าย

(หน่วย : ล้านบาท)

ปัจจัยการผลิต	ความต้องการสินค้าขั้นกลาง			ความต้องการสินค้าขั้นสุดท้าย	การนำเข้า	ผลผลิตรวม
	เกษตร	อุตสาหกรรม	บริการ			
เกษตร	6	5	1	14	-0	26
อุตสาหกรรม	1	5	3	19	-7	21
บริการ	1	3	2	18	-0	24
มูลค่าเพิ่ม (ค่าจ้างแรงงาน กำไร ค่าเสื่อม ภาษีทางอ้อม)	18	8	18			
ผลผลิตรวม	26	21	24			

หมายเหตุ ตารางที่ 2.1 เป็นตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตอย่างง่าย โดยสมมติให้มีระบบเศรษฐกิจเพียง 3 สาขาการผลิต คือ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและบริการ เท่านั้น

แนวตั้ง แสดงโครงสร้างการผลิตสินค้าและบริการหนึ่ง ๆ ว่า ประกอบด้วย ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง อันได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่มาจากสาขาการผลิตอื่น ๆ และใช้สิ้นเปลืองไปในการผลิตและปัจจัยการผลิตขั้นต้นหรือมูลค่าเพิ่ม อันได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน กำไร ค่าเสื่อมราคา ภาษีทางอ้อม ตามตารางที่ 2.1 นั้น การผลิตในสาขาเกษตรใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาเกษตร 6 ล้านบาท จากอุตสาหกรรมและบริการอย่างละ 1 ล้านบาท และมีมูลค่าเพิ่ม 18 ล้านบาท รวมเป็นผลผลิตทางการเกษตรมีมูลค่าทั้งสิ้น 26 ล้านบาท

แนวนอน แสดงการกระจายหรือการจำหน่ายของสินค้าไปยังผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ ทั้งผู้ใช้ที่เป็นกิจกรรมการผลิต และผู้ใช้ที่เป็นผู้บริโภคขั้นสุดท้าย จากตารางที่ 2.1 ผลผลิตของสาขาเกษตรซึ่งมีมูลค่า 26 ล้านบาท ได้จำหน่ายไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตสาขาการเกษตร 6 ล้านบาท สาขาอุตสาหกรรม 5 ล้านบาท และบริการ 1 ล้านบาท จำหน่ายให้ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย 14 ล้านบาท ตามตัวอย่างนี้ สินค้าเกษตรไม่มีการนำเข้า รวมเป็นผลผลิตการเกษตรทั้งสิ้น 26 ล้านบาท

2.3 ข้อสมมติที่สำคัญในการศึกษา

1. แบบจำลองปัจจัยการผลิต-ผลผลิตมีข้อสมมติ (assumptions) ที่สำคัญคือ

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตต่อผลผลิตคงที่ หรือมีสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดในการผลิตสินค้าหนึ่งหน่วยคงที่ (linear input function)

1.2 แต่ละสาขาการผลิตจะผลิตสินค้าได้เพียงอย่างเดียวและสินค้าชนิดนั้นก็จะถูกผลิตขึ้นโดยสาขาการผลิตเดียวเท่านั้น

1.3 ไม่พิจารณาระบบเศรษฐกิจภายนอก และการผลิตของแต่ละสาขาการผลิตเป็นแบบ constant returns to scale

2. มูลค่าผลผลิตของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ เป็นราคาผู้ผลิต (producer's price) และเป็นราคาปัจจุบัน (current price)

ข้อสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าเป็นข้อจำกัดของแบบจำลองที่ค่อนข้างเข้มงวด นั่นคือ ประการที่หนึ่ง เมื่อแต่ละสาขาการผลิตมีอัตราความเจริญเติบโตสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตจะต้องเปลี่ยนแปลงไป มีการทดแทนปัจจัยการผลิตระหว่างกัน และหากเป็นช่วงระยะเวลายาว สาขาการผลิตต่าง ๆ มีเทคโนโลยีในการผลิตก้าวหน้าขึ้น ฉะนั้นแนวโน้มผลผลิตที่ได้ต่อขนาดจะไม่เป็นแบบ constant returns to scale นอกจากนี้การจำแนกสาขาการผลิตของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต เป็นการรวมสาขาการผลิตที่มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างเดียวกันเข้าด้วยกัน ในความเป็นจริง สาขาการผลิตหนึ่งไม่ได้มีการผลิตสินค้าชนิดเดียว แต่ครอบคลุมรายการสินค้ามากกว่าหนึ่งชนิด ฉะนั้นจึงเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งในการวิเคราะห์แต่ละรายการสินค้า อย่างไรก็ตามหากในการวิเคราะห์จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตหากมีการปรับค่าในส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้มีความถูกต้องและทันสมัยมากยิ่งขึ้นก็จะสามารถลดข้อจำกัดต่าง ๆ ลงได้ ทั้งนี้ในการวิเคราะห์จากตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะใช้ในการวางแผนในระยะสั้นมากกว่าในระยะยาวเพราะจะได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำมากกว่า สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะพยากรณ์อัตราการขยายตัวของสาขาการผลิตการเกษตรที่สำคัญโดย

อาศัยตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี 2533 ที่ถูกจัดสร้างขึ้นสมบูรณ์และแล้วเสร็จในปี 2539 เป็นฐานในการวิเคราะห์โดยได้พยายามปรับค่าการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ขั้นสุดท้ายและราคาในระหว่างปี 2534-2539 ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนด้านการเกษตรช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ทั้งนี้ผลการพยากรณ์มูลค่าผลผลิตยังเป็นไปตามข้อสมมติของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตคงที่และการกำหนดการเปลี่ยนแปลงของราคา

2.4 แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษานั้นได้มาจากโครงสร้างตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจที่มาของแบบจำลอง เราสามารถเขียนความสัมพันธ์จากตารางที่ 2.1 แสดงในรูปของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

<u>ทางด้านแนวนอน</u>

$$\sum_j x_{ij} + F_i = X_i \qquad (i=1,2,...n) \qquad \text{----------(1)}$$

<u>ทางด้านแนวตั้ง</u>

$$\sum_i x_{ij} + V_j = X_j \qquad (j=1,2,...n) \qquad \text{----------(2)}$$

และข้อสมมติของสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตต่อผลผลิตคงที่ จะได้ว่า

$$x_{ij} = a_{ij} X_j \quad \text{หรือ} \quad a_{ij} = x_{ij} / X_j \qquad \text{----------(3)}$$

โดย a_{ij} คือ สัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตต่อผลผลิต (input or technical coefficient)

x_{ij} คือ การใช้ปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตที่ j จากผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i

X_i คือ มูลค่าผลผลิตรวมทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ i (total output)

F_i คือ มูลค่าอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของสาขาการผลิตที่ i (final demand)

V_j คือ มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตที่ j (value added or primary input)

จากสมการที่ 1 และ 2 สามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปของเมตริกซ์ได้ดังนี้คือ

$$X = AX + F \qquad \text{----------(4)}$$

ในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด $X = AX + F - M$

$$X + M = AX + F \qquad \text{----------(5)}$$

โดยที่ A คือ เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิต = $\begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ & a_{ij} & \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$

X คือ เมตริกซ์ของผลผลิต = $\begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$

F คือ เมตริกซ์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้าย = $\begin{bmatrix} F_1 \\ \vdots \\ F_n \end{bmatrix}$

M คือ เมตริกซ์ของการนำเข้า = $\begin{bmatrix} M_1 \\ \vdots \\ M_n \end{bmatrix}$

จากสมการที่ 5 จะได้ $X = (I - A)^{-1}(F - M)$ ----------(6)

หากวิเคราะห์เฉพาะค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตต่อผลผลิตที่ได้จากปัจจัยการผลิตภายในประเทศเท่านั้นจะต้องคูณด้วย r_i ซึ่งคือ อัตราส่วนปัจจัยการผลิตที่ใช้ภายในประเทศต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด (domestic supply ratio หรือ self-sufficient coefficient)

โดย $r_i = 1 - m_i$

m_i คือ อัตราส่วนปัจจัยการผลิตที่นำเข้าต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด

ดังนั้น จากสมการที่ 5 สามารถเขียนใหม่ในรูปของเมตริกซ์ได้ดังนี้คือ

$$X = \hat{r}\,AX + \hat{r}\,F^d + E$$

$$X = \hat{r}\,(AX + F^d) + E \qquad \text{----------(7)}$$

โดยที่ $\hat{r}$ คือ diagonal matrix of r_i

F^d คือ เมตริกซ์ของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายภายในประเทศ (domestic final demand)

E คือ เมตริกซ์ของอุปสงค์การส่งออก

จากสมการที่ 7 จะได้

$$X = (I - \hat{f}A)^{-1}(\hat{f}F^d + E)$$

$$X = B(\hat{f}F^d + E) \qquad \text{----------(8)}$$

I คือ เมตริกซ์เอกลักษณ์ (identity matrix) และกำหนดให้ $B = (I - \hat{f}A)^{-1}$ คือ เมตริกซ์ผกผันในประเทศ (domestic inverse matrix) จากค่า inverse นี้ แสดงให้เห็นการใช้ปัจจัยการผลิตภายในประเทศเพียงอย่างเดียวโดยแยกปัจจัยการผลิตที่ได้จากนำเข้าออก นั่นคือ ค่าinverse เป็นแบบ non-competition import type กล่าวคือ สินค้านำเข้ามีความแตกต่างกับสินค้าที่ผลิตได้ภายในประเทศอย่างสิ้นเชิง

กล่าวโดยสรุปแบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ใช้ในการศึกษา (The Leontief Static Input-Output Model) ในระบบเศรษฐกิจแบบเปิด สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้คือ

1. แสดงปัจจัยที่กำหนดการขยายตัวของผลผลิตในแต่ละสาขาการผลิต (sources of growth)[4]

จากสมการที่ 7 เขียนในรูปของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$X_i = r_i\left(\sum_j a_{ij}X_j + F_i^d\right) + E_i \qquad \text{---------- (9)}$$

กำหนดให้ $W_i = \sum_j a_{ij}X_j$ ----------(10)

จากสมการที่ 8 เขียนในรูปของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$X_i = \sum_j b_{ij}(r_j F_i^d + E_i) \qquad \text{----------(11)}$$

ดังนั้นหากแสดงผลต่างของมูลค่าผลผลิตและจัดเทอมใหม่ได้ดังนี้ *

$$X'_i - X_i = \Delta X_i = \sum_j b'_{ij}r'_i\Delta F_i^d + \sum_j b'_{ij}\Delta E_i + \sum_j b'_{ij}\Delta r_i(F_i^d + W_i) + \sum_j b'_{ij}r'_i\sum_k \Delta a_{jk}X_k \qquad \text{----------(12)}$$

---

[4] Kubo,Yuji and Sherman Robinson," Sources of industrial growth and structure change," in Proceedings of the seventh international conference on input-output techniques, (NewYork : United Nations Industrial Development Organization,1984), pp. 233-253

* ดูรายละเอียดขั้นตอนการคำนวณในภาคผนวก ข

สมการที่ 12 เป็นสมการแสดงผลต่างของผลผลิตใน 2 ช่วงระยะเวลากระจายเทอมทางขวามือออกเป็น 4 เทอม ใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่กระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตสาขาการผลิตที่ i ในภาคการเกษตร อันประกอบด้วย ผลของการขยายตัวในอุปสงค์ภายในประเทศ การขยายตัวของการส่งออก การผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า และจากการเปลี่ยนแปลงในสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ตามลำดับ และปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตมากน้อยแค่ไหนอย่างไร

2. แสดงดุลยภาพของผลผลิต มูลค่าเพิ่ม การจ้างงาน เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าดัชนีต่าง ๆ ประกอบการวิเคราะห์[5]

จากสมการที่ 6

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

โดยที่ $F_i = F_i^d + E_i = C_i + G_i + I_i + Iv_i + E_i$

F_i คืออุปสงค์ขั้นสุดท้ายแบ่งออกเป็นอุปสงค์ขั้นสุดท้ายภายในประเทศ F^d_i และอุปสงค์การส่ง (E_i) ซึ่งอุปสงค์ขั้นสุดท้ายภายในประเทศ ได้แก่ การอุปโภคบริโภคจากภาคเอกชน การใช้จ่ายของภาครัฐบาล การสะสมทุน และส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ ตามลำดับ

และกำหนดให้ 1. $B = [I - (1-M)A]^{-1} = (I - \hat{f}A)^{-1}$

B คือ เมตริกซ์ผกผันในประเทศ

2. $m_i = M_i / (AX + F^d)_i = M_i / (AX + C + G + I + Iv)_i$

m_i คือ สัดส่วนการนำเข้าผลผลิตต่อผลผลิตภายในประเทศ

3. $r_i = 1 - m_i$

r_i คือ อัตราส่วนปัจจัยการผลิตภายในประเทศต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด

จะได้ static-equilibrium outputs modified by import coefficient ดังนี้คือ

$$X = B(\hat{f}F^d + E) \qquad \text{----------(13)}$$

ในทำนองเดียวกัน จะได้ static equilibrium value added and employee's incomes (wage) คือ

$$V = \hat{v}B(\hat{f}F^d + E) \qquad \text{----------(14)}$$

$$W = \hat{I}B(\hat{f}F^d + E) \qquad \text{----------(15)}$$

---

[5] Shoji Ninomiya," An inter-industrial analysis of the Thai economy-industrial structure and structural change ," in Development planning and policies in ASEAN countries ,(Kyoto: Kyoto University Press) , pp. 133-151.

v คืออัตราส่วนของต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายทั้งหมดหรือมูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตที่ j ต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j

l คืออัตราส่วนมูลค่าการจ้างงานของสาขาการผลิตที่ j ต่อมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ j

V คือเมตริกซ์มูลค่าเพิ่มของผลผลิต และ $\hat{v}$ คือ the diagonal matrix of v

W คือเมตริกซ์ของมูลค่าการจ้างงาน และ $\hat{l}$ คือ the diagonal matrix of l

จากแบบจำลองนี้ จะทำการวิเคราะห์ได้ดังนี้คือ

1. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอุปสงค์การอุปโภคบริโภคจากภาคเอกชนและอุปสงค์การส่งออกที่มีต่อผลผลิตของสาขาการผลิตการเกษตรที่สำคัญในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผักผลไม้กระป๋องและแปรรูป อาหารทะเลกระป๋องและแปรรูป ข้าวสาร ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง น้ำตาล และยางแผ่นดิบรมควัน

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการขยายตัวของสาขาการผลิตการเกษตรโดยวัดจากมูลค่าเพิ่มกับเป้าหมายการขยายตัวในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8

ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะมีการอ้างอิงข้อมูลตัวเลขการพยากรณ์อุปสงค์สำหรับการส่งออกตั้งแต่ปี 2540-2544 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2.5 ดัชนีที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. intermediate input ratio or input coefficient

$$a_{ij} = x_{ij} / X_j \qquad i = 1,2,...n \quad j = 1,2,...n$$

เพื่อแสดงโครงสร้างปัจจัยการผลิต โดยอัตราส่วนนี้หมายถึงจำนวนมูลค่าของปัจจัยการผลิตขั้นกลางที่ถูกใช้โดยสาขาการผลิตที่ j ต่อการผลิตสินค้าของสาขาการผลิตที่ j 1 หน่วย

2 . intermediate demand ratio

$$W_{ij} = x_{ij} / D_i \qquad i = 1,2,...n \quad j = 1,2,...n$$

เพื่อแสดงการกระจายของผลผลิตโดยอัตราส่วนนี้หมายถึงมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i ที่ถูกใช้เป็นปัจจัยการผลิตในสาขาการผลิตที่ j ต่อปริมาณความต้องการผลผลิตทั้งหมดของสาขาการผลิตที่ i

3. The structure of inter-industrial repercussion

จากการคำนวณมูลค่าผลผลิตที่ถูกกระตุ้นจากความต้องการขั้นสุดท้าย ดังแสดงในสมการที่ 13 เราสามารถแยกให้เห็นถึงมูลค่าผลผลิตที่เกิดจากการกระตุ้นแต่ละส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายได้ดังนี้คือ $X = X^C + X^G + X^I + X^{IV} + X^E$

โดย $X^C = B\hat{f}C$, $X^G = B\hat{f}G$, $X^I = B\hat{f}K$, $X^{IV} = B\hat{f}Iv$, $X^E = BE$

กำหนดให้ X คือ เมตริกซ์ของผลผลิตรวม

X^C คือ เมตริกซ์ของผลผลิตที่เกิดจากการกระตุ้นการอุปโภคบริโภคจากภาคเอกชน

X^G คือ เมตริกซ์ของผลผลิตที่เกิดจากการกระตุ้นการใช้จ่ายของภาครัฐบาล

X^I คือ เมตริกซ์ของผลผลิตที่เกิดจากการกระตุ้นการสะสมทุน

X^{IV} คือ เมตริกซ์ของผลผลิตที่เกิดจากการกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงในสินค้าคงเหลือ

X^E คือ เมตริกซ์ของผลผลิตที่เกิดจากการกระตุ้นการส่งออก

ดังนั้น เราจึงสามารถคำนวณหาค่าตัวทวีคูณในแต่ละส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อผลผลิต (repercussion multiplier on output) โดยเขียนในรูปของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้คือ

$$\beta^{o}_{i}(k) = X^k / ik = B\hat{f}k / ik = \sum_j b_{ij} r_i k_j / \sum_j k_j$$

β^{o}_{i} คือ ค่าตัวทวีคูณของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อผลผลิต แสดงถึงการวัดผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อมที่เกิดจากการกระตุ้นในแต่ละส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวมทุกสาขาการผลิต 1 หน่วย จะก่อให้เกิดมูลค่าผลผลิตในแต่ละสาขาการผลิตเท่าไร

กำหนดให้ k แทนส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายได้แก่ อุปสงค์การอุปโภคบริโภคจากภาคเอกชน (C) การใช้จ่ายของภาครัฐบาล (G) การสะสมทุน (K) ส่วนเปลี่ยนของสินค้าคงเหลือ (Iv) และการส่งออก (E)

ในทำนองเดียวกัน เราสามารถคำนวณหาค่าตัวทวีคูณในแต่ละส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อการจ้างงาน (repercussion multiplier on employment) โดยเขียนในรูปของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้คือ

$$\beta^{W}_{i}(k) = W^{k} / ik = i B \hat{f} k / ik = i_i \sum_j b_{ij} r_i k_j / \sum_j k_j$$

β^{W}_{i} คือ ค่าตัวทวีคูณของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อการจ้างงาน โดยวัดในรูปของรายได้จากการจ้างงาน แสดงถึงการวัดผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อมที่เกิดจากการกระตุ้นในแต่ละส่วนของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายรวมทุกสาขาการผลิต 1 หน่วย จะก่อให้เกิดรายได้จากการจ้างงานในแต่ละสาขาการผลิตเท่าไร

4. The structure of inter-industrial linkage

การคำนวณค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหลังและค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหน้าเป็นการวัดผลกระทบต่อเนื่องทั้งโดยตรงและโดยอ้อม แตกต่างกับค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยการผลิตและอัตราความต้องการสินค้าขั้นกลางที่เป็นการวัดผลกระทบโดยตรงต่อสาขาการผลิตนั้นเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ค่าดัชนีความเชื่อมโยง อาศัยค่า Leontief domestic inverse ในการคำนวณ จากสมการที่ 13 $X = B (\hat{f} F^{d} + E)$

โดย $B = \begin{bmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & b_{ij} & \vdots \\ b_{n1} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix}$

ซึ่ง $B = (I - \hat{f} A)^{-1}$ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกันของแต่ละสาขาการผลิตทั้งหมดภายในโครงสร้างการผลิต

โดยผลรวมทางด้านแนวตั้ง ($\sum_i b_{ij}$) หมายความว่าเมื่ออุปสงค์ขั้นสุดท้ายของทุกสาขาการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วย สาขาการผลิตที่ j จะมีความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดเท่าใด และผลรวมทางด้านแนวนอน ($\sum_j b_{ij}$) หมายความว่าผลผลิตของสาขาการผลิตที่ i จะต้องเพิ่มขึ้นเท่าไร เพื่อสนองตอบต่อการเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ขั้นสุดท้ายของทุกสาขาการผลิต 1 หน่วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้นในการวัดดูว่าสาขาการผลิตใดมีผลกระทบต่อเนื่องด้านหน้าและด้านหลังสูง จึงต้องนำไปเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของทุกสาขาการผลิต ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$(1/_n)^2 \sum_i \sum_j b_{ij} = (1/_n)^2 \sum_j \sum_i b_{ij}$$

เพราะฉะนั้นจะได้ค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหลัง $(u_j) = \{1/_n \sum_i b_{ij}\} / \{(1/_n)^2 \sum_i \sum_j b_{ij}\}$

และถ้าหาก $u_j > 1$ หมายถึงเมื่ออุปสงค์ของทุกสาขาการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วยสาขาการผลิตที่ j มีความต้องการผลผลิตของสาขาการผลิตอื่นเพื่อมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยแสดงว่า สาขาการผลิตที่ j มีผลกระทบต่อเนื่องด้านหลังสูงทั้งโดยตรงและโดยอ้อมในทำนองเดียวกัน จะได้ค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหน้า $(u_i) = \{1/_n \sum_j b_{ij}\} / \{(1/_n)^2 \sum_i \sum_j b_{ij}\}$

และถ้าหาก $u_i > 1$ หมายถึงเมื่ออุปสงค์ของทุกสาขาการผลิตเพิ่มขึ้น 1 หน่วยสาขาการผลิตที่ i จะต้องเพิ่มการผลิตสูงขึ้นกว่าค่าเฉลี่ย เพื่อไปเป็นปัจจัยการผลิตของสาขาการผลิตอื่น นั่นคือ สาขาการผลิตที่ i มีผลกระทบต่อเนื่องด้านหน้าสูงทั้งโดยตรงและโดยอ้อม

จากค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหลังและค่าดัชนีเชื่อมโยงไปข้างหน้าสามารถจะนำไปใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การพัฒนาเศรษฐกิจได้ ตามแนวคิดทฤษฎีความเจริญเติบโตแบบไม่สมดุลของ Hirschman[6] ที่เกี่ยวกับการตัดสินใจลงทุนของประเทศกำลังพัฒนาที่มีทรัพยากรจำกัด ดังนั้นหลักประการหนึ่งที่สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกลงทุนในสาขาการผลิตที่สำคัญก่อน คือการวิเคราะห์ดูผลกระทบต่อเนื่องด้านหน้าและด้านหลังของสาขาการผลิตต่าง ๆ โดย Hirschman ได้ให้ความสำคัญกับผลของการเชื่อมโยงไปข้างหลังมากกว่าผลของการเชื่อมโยงไปข้างหน้า โดยให้เหตุผลว่า การเชื่อมโยงไปข้างหลังเป็นแรงผลักดันที่สำคัญทางด้านอุปสงค์ (pressure of demand) ให้มีผลเชื่อมโยงไปข้างหน้าตามมา ยกตัวอย่างเช่นว่า หากมีการลงทุนในอุตสาหกรรมการก่อสร้างเกิดขึ้นก็จะไปกระตุ้นให้เกิดอุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมที่เป็นปัจจัยการผลิตขั้นกลางอื่น ๆ เกิดขึ้น ดังนั้น ความเชื่อมโยงไปข้างหน้าจะไม่สามารถกระตุ้นภายในสาขาการผลิตของตัวเองสูงขึ้นได้ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับความเชื่อมโยงไปข้างหลัง อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุนในสาขาการผลิตใดก่อน จะต้องพิจารณาทั้งผลกระทบต่อเนื่องด้านหลังและด้านหน้า ทั้งนี้เพราะสาขาการผลิตเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการจะก่อให้เกิดการขยายตัวของเศรษฐกิจ ดังนั้นในการตัดสินใจเลือกลงทุนในสาขาการผลิตใดจึงควรพิจารณาเลือกสาขาการผลิตที่มีผลกระทบต่อเนื่องด้านหลังและด้านหน้าสูง

---

[6] Albert O.Hirschman, The strategy of economic development, 4th printing (MA : The Murray Printing,1963) , pp. 116-117.

2.6 ขั้นตอนในการศึกษา

1. ทำการรวมสาขาการผลิต (aggregation) ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ปี2518 ปี 2523 ปี 2528 และ ปี 2533 จาก 180 สาขาการผลิตให้เหลือ 60 สาขาการผลิต โดยยุบรวมสาขาการผลิตที่ไม่ใช่ภาคการเกษตรเข้าด้วยกัน คงเหลือไว้แต่สาขาการผลิตเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรแปรรูป

2. ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตและการส่งออกระหว่างปี2518 -2533 โดยอาศัยแบบจำลอง The Leontief Static Input-Output Model และคำนวณค่าดัชนีต่างๆ ประกอบการวิเคราะห์ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่กำหนดการขยายตัวและผลกระทบจากอุปสงค์ขั้นสุดท้ายที่มีต่อการขยายตัวของผลผลิตในภาคเกษตร

3. นำตัวเลขการพยากรณ์อุปสงค์การส่งออกของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่ได้ประมาณการไว้ในช่วงปี 2540-2544 เพื่อมาเป็นโจทย์หรือข้อสมมติ สำหรับการคำนวณหาอัตราการขยายตัวของผลผลิตที่จะสอดคล้องกับอุปสงค์นั้น ทั้งนี้จะอาศัยค่า domestic inverse ปี 2533 เป็นปีฐานในการคำนวณเนื่องจากเป็นตารางที่ได้สร้างขึ้นครั้งหลังสุด โดยมูลค่าผลผลิตของสาขาการผลิตของปี 2533-2544 สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ 2 ด้านคือ ด้านปริมาณผลผลิต คำนวณโดยหารด้วยราคาเฉลี่ยประจำปี ซึ่งแบ่งออกเป็นราคาในอดีตของปี 2533-2539 และราคาที่ปรับด้วยค่าดัชนีราคาผู้บริโภค (Consumer Price Index หรือ CPI) ในปี 2540-2544 อีกด้านหนึ่งคำนวณหามูลค่าเพิ่ม ณ ราคาคงที่ (value added at constant price) ประจำปี 2531 โดยได้จากมูลค่าผลผลิตคูณด้วยค่าสัมประสิทธิ์มูลค่าเพิ่มต่อผลผลิต (value added coefficient) และหารด้วยดัชนีราคาผลิตภัณฑ์ในประเทศ (GDP deflator) ของแต่ละสาขาการผลิตนั้น

4. นำผลการคำนวณที่วัดจากการขยายตัวของสาขาการผลิตที่วัดโดยมูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิตการเกษตรมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายของแผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ที่ได้กำหนดไว้ และวิเคราะห์ทางด้านปริมาณผลผลิตกับเป้าหมายด้านการผลิต ทั้งหมดนี้เพื่อนำไปสู่การประเมินในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 พร้อมทั้งสรุปและวางแผนด้านการเกษตรต่อไป