บทที่ 3

แนววิธีการและทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์

ดังได้กล่าวมาแล้วในบทนำว่า จุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการศึกษานี้ คือ การสร้างรูปแบบเพื่อแทนความสัมพันธ์ระหว่างระบบการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น (ในส่วนของมูลค่าการใช้ปัจจัยสนับสนุนการผลิต และระบบอุตสาหกรรมที่ล้อมรอบกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น) กับสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม (ในที่นี้ได้แก่ ปัจจัยการผลิต ด้านแรงงาน ค่าไฟฟ้า ประปา และน้ำมัน) เพื่อศึกษาถึงผลกระทบอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลง ราคา หรือ อัตราต่อหน่วยของปัจจัยสนับสนุนการผลิตเหล่านั้นต่อระบบอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น ซึ่งก่อนที่จะถึงส่วนของการหารูปแบบหรือการวิเคราะห์จะขอกล่าวถึง แนววิธีการและทฤษฎี ทางเศรษฐศาสตร์ที่นิยมใช้ในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ และการพยากรณ์ พฤติกรรมของปัจจัยอย่างใดอย่างหนึ่งต่อปัจจัยอื่น ๆ หรือต่อระบบ โดยจะได้เสนอวิธีการที่สำคัญ 2 วิธี คือ

- วิธีการและแนวทางทฤษฎีของแบบจำลองปัจจัยผลผลิต
- วิธีการทางเศรษฐมิติ

3.1 แบบจำลองปัจจัยผลผลิต (Input-Output Model)

3.1.1 แบบจำลองเบื้องต้นของปัจจัยผลผลิต

ในปี ค.ศ.1930 Leontief ได้สร้างตารางปัจจัยผลผลิตของระบบเศรษฐกิจของประเทศสหรัฐอเมริกาขึ้น เรียกว่า แบบจำลองของ Leontief (Leontief Model) หรือแบบจำลองปัจจัยผลผลิต (Input-Output Model) อธิบายถึงระดับความสัมพันธ์ของการแลกเปลี่ยนหรือกระแสการหมุนเวียนของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ต่อมาประเทศต่าง ๆ ได้นำเทคนิคปัจจัยผลผลิตมาใช้ในการวางแผนระดับชาติ

สำหรับประเทศไทยนั้น ปัจจุบันได้มีการสร้างตารางปัจจัยผลผลิตขึ้น ซึ่งได้จำแนกกิจกรรมในระบบเศรษฐกิจของไทย ออกเป็น 16,26,58 และ 180 สาขา ในปี คศ.1975 โดย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสำนักงานสถิติแห่งชาติ ตารางนี้เป็นตารางที่สมบูรณ์ที่สุดของไทย

ลักษณะตารางปัจจัยผลผลิตจะแสดงความสัมพันธ์ภายในระหว่างอุตสาหกรรมหรือกิจกรรม (Inter-industrial relation) ในระบบเศรษฐกิจตามแนวนอนแสดงจำนวนผลผลิตที่กระจายไปใช้ในการผลิตของสาขาการผลิตต่าง ๆ รวมทั้งผลผลิตที่นำไปใช้ในการบริโภคสุดท้าย (Final Demand) ด้วย ตามแนวตั้งจะบอกให้ทราบว่าในการผลิตของสาขาหนึ่ง ๆ จะใช้ผลผลิตของสาขาต่าง ๆ เท่าใด รวมทั้งมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ด้วย

การวิเคราะห์ปัจจัยผลผลิตมีขั้นตอนของการจัดทำตาราง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

1. สร้างตารางซื้อขายสินค้าและบริการต่าง ๆ (The Construction of Tranactions or Flow Table)

2. หาค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยผลผลิต (Input Coefficient of Technological Coefficient)

3. หาค่า Inverse Matrix

3.1.2 <u>ข้อสมมติฐานที่สำคัญและจำเป็นในการสร้างตาราง</u> มีดังนี้

1. แต่ละสาขา (Sector) ผลิตสินค้าชนิดเดียวที่เหมือนกันด้วยลักษณะสมการการผลิตเดียวกัน และไม่มีการใช้แทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต

2. สมการการผลิตที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและผลผลิตมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงหมายความว่าปัจจัยที่ใช้ในการผลิตมีสัดส่วนคงที่ ณ ทุก ๆ ระดับ ของการผลิต

3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เป็นการวิเคราะห์สภาพนิ่ง

3.1.3 <u>ตารางปัจจัยผลผลิตในรูปภาพกราฟ</u>

ตารางปัจจัยผลผลิตในการอธิบายการหมุนเวียน (flow) ของสินค้าและบริการระหว่างสาขาการผลิตของระบบเศรษฐกิจครอบคลุมเวลาที่กำหนด กล่าวคือ เป็นปี ดังตัวอย่าง คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 ตารางปัจจัยผลผลิตในรูปกายภาพ

ถึง / จาก	สาขาเกษตรกรรม	สาขาหัตถกรรม	สาขาครัวเรือน	ผลผลิตทั้งหมด
สาขาเกษตรกรรม	25	20	55	100 กระสอบ
สาขาหัตถกรรม	14	6	30	50 หลา
สาขาครัวเรือน	80	180	40	300 คน/ปี

จากตารางที่ 3.1 มีสาขาการผลิต 3 สาขา คือ สาขาเกษตรกรรม มีผลผลิตตลอดทั้งปี 100 กระสอบ สาขาหัตถกรรมมีผลผลิต 50 หลา และสาขาครัวเรือนมีผลผลิต 300 คน/ปี ทั้ง 3 สาขาการผลิต เป็นการแสดงกระแสการหมุนเวียนของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจ ในสาขาเกษตรกรรมมีผลผลิต 100 กระสอบถูกนำไปใช้ในการผลิตสาขาตนเอง 25 กระสอบ นำไปใช้ในสาขาหัตถกรรม 20 กระสอบ และนำไปใช้ในสาขาครัวเรือน 55 กระสอบ กรณีสาขาหัตถกรรมและสาขาครัวเรือนก็สามารถอธิบายการกระจายของผลผลิตได้โดยวิธีเดียวกัน

ขณะเดียวกันแนวตั้งของตารางเป็นการอธิบายโครงสร้างของการใช้ปัจจัยการผลิต ในการผลิตผลผลิตทั้งหมดของสาขาเกษตรกรรม 100 กระสอบ ได้ใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาตนเอง 25 กระสอบ จากสาขาหัตถกรรม 14 หลา และจากสาขาครัวเรือน 80 คน/ปี การผลิตผลผลิตทั้งหมดของสาขาหัตถกรรม 50 หลา ได้ใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาเกษตรกรรม 20 กระสอบ จากสาขาตนเอง 6 หลา และจากสาขาครัวเรือน 180 คน/ปี และการผลิตของสาขาครัวเรือน 300 คน/ปี ได้ใช้ปัจจัยการผลิตจากสาขาเกษตรกรรม 55 กระสอบ จากสาขาหัตถกรรม 30 หลา และจากสาขาตนเอง 40 คน/ปี

จากตารางปัจจัยผลผลิตทางกายภาพ สามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

ตามแนวนอน เป็นการแสดงการกระจายของผลผลิตในส่วนที่กล่าวไปแล้วนั้น เป็นการแลกเปลี่ยนปัจจัยการผลิตขั้นกลางเท่านั้น ส่วนประกอบของตารางปัจจัยผลผลิตตามแนวนอนประกอบ

ด้วยส่วนของการแลกเปลี่ยนปัจจัยการผลิตขั้นกลางและการบริโภคขั้นสุดท้าย จะได้สมการดังนี้

$$X_1 = (X_{11} + X_{12} + X_{13}) + X_{1D}$$

ส่วนแนวตั้ง เป็นการแสดงถึงโครงสร้างปัจจัยการผลิตของสาขาต่าง ๆ ประกอบด้วยปัจจัยการผลิตขั้นกลางและปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐานหรือมูลค่าเพิ่มจะได้สมการดังนี้

$$X_j = (X_{1j} + X_{2j} + X_{3j}) + V_j$$

3.1.4 <u>ตารางปัจจัยผลผลิตในรูปมูลค่า</u>

ทั้ง ๆ ที่กระแสการหมุนเวียนของสินค้าและบริการในระบบเศรษฐกิจ ที่แสดงในขั้นต้นสามารถวัดเป็นหน่วยทางกายภาพก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติตารางปัจจัยผลผลิตสร้างในรูปมูลค่า ตารางที่ 3. ที่แสดงนี้เป็นการแปลงมาจากตารางที่ 3. ให้เป็นมูลค่า โดยสมมติราคาของสินค้าสาขาเกษตรกรรม 2 ดอลลาร์ ต่อ 1 กระสอบ ราคาสินค้าหัตถกรรม 5 ดอลลาร์ต่อ 1 หลา และราคาสินค้าสาขาครัวเรือน 1 ดอลลาร์ต่อ 1 คน/ปี ดังนั้น มูลค่าของผลผลิตทั้งหมดของสาขาเกษตรกรรม หัตถกรรม และครัวเรือน เป็น 200 ดอลลาร์ (100 x 2), 250 ดอลลาร์ (50 x 5) และ 300 ดอลลาร์ (300 x 1) ตามลำดับ แถวนอนสุดท้ายแสดงผลรวมของมูลค่าผลรวมของมูลค่าผลผลิตทั้ง 3 สาขา ซึ่งในตารางที่ 3.1 ไม่สามารถรวมทั้งหมดเข้าด้วยกันได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 ตารางปัจจัยผลผลิตในรูปมูลค่า

ถึง / จาก	สาขาเกษตรกรรม	สาขาหัตถกรรม	สาขาครัวเรือน	ผลผลิตทั้งหมดในรูปตัวเงิน (ดอลลาร์)
สาขาเกษตรกรรม	50	40	110	200
สาขาหัตถกรรม	70	30	150	250
สาขาครัวเรือน	80	180	40	300
ปัจจัยการผลิตทั้งหมดในรูปตัวเงิน(ดอลลาร์)	200	250	300	

ตารางปัจจัยผลผลิตที่แสดงในรูปมูลค่า สามารถแปลงความหมายในระบบบัญชีประชาชาติได้ โดยที่ 300 ดอลลาร์ เป็นการแสดงมูลค่าของบริการโดยสาขาครัวเรือนครอบคลุมทั้งปี ซึ่งแทนรายได้ประชาชาติทั้งปี เช่นกัน จะเท่ากับผลบวกทั้งหมดของรายได้ที่ใช้จ่าย

ในแนวนอนที่ 3 เป็นการกระจายของสาขาครัวเรือนให้กับทุกสาขาการผลิต ซึ่งเท่ากับมูลค่ารวมของสินค้าและบริการที่แสดงใน แนวตั้งที่ 3 ที่ซื้อโดยสาขาครัวเรือน จากสาขาตนเองและจากสาขาการผลผลิตอื่น ๆ จำนวนแนวตั้งทั้งหมดครอบคลุมถึงการใช้จ่าย แต่ไม่รวมบัญชีเมื่อถูกหักออกจาก รายได้สุทธิจะเป็นแนวตั้งของสาขาครัวเรือน

3.1.5 ความสัมพันธ์ในเชิงคณิตศาสตร์ของตารางปัจจัยผลผลิต

รูปแบบทั่วไปของตารางปัจจัยผลผลิต ซึ่งเขียนแทนในรูปสัญญลักษณ์ของตัวแปรทางคณิตศาสตร์โดยในที่นี้จะยกตัวอย่างให้เห็นในกรณีที่มี 3 อุตสาหกรรม ในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

A Hypothetical Input-Output Table

		Interindustry Sales				
		1	2	3	Final demand	Gross Output
Interindustry purchases	1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	Y_1	X_1
	2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	Y_2	X_2
	3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	Y_3	X_3
Value added		V_1	V_2	V_3	$\Sigma Y_i = \Sigma V_j$	
Gross output		X_1	X_2	X_3		$\Sigma X_i = \Sigma X_j$

ซึ่งตัวแปรแต่ละตัวมีความหมาย และมีความสัมพันธ์กันในทางคณิตศาสตร์อย่างไรนั้น จะได้แสดงต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยที่ $V = [\ V_1 \quad V_2 \quad V_3\ ]$

V_j = มูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรม j

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

a_{ij} = สัมประสิทธิ์ทางเทคนิคของปัจจัยการผลิต (Technological Coefficient) แสดงความต้องการปัจจัย i ที่ต้องการใช้ในการผลิตสินค้า j

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$$

X_i = มูลค่าทั้งหมดของสินค้า i ที่ผลิตโดยระบบเศรษฐกิจจาก Matrix ข้างต้นจะได้ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

$$X = X + Y$$

โดยที่ $$a_{ij} = X_{ij} \quad \text{.....3.1}$$

$$X_j$$

$$X_{ij} = a_{ij} X_j$$

สิ่งที่สำคัญที่จะต้องทำให้ได้คือ A และเราจะหาความสัมพันธ์ของ X และ Y ได้โดยใช้ A เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ ซึ่งเมื่อหา A ในรูปของ Matrix ของ Technological Coefficient ได้ จากสมการที่ 3.1 คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4

	1	2	3
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}

จากตารางที่ 3.4 แทน X_{ij} ด้วย $a_{ij} X_j$ เราจะได้ set ของ

Simutaneous Linear Equations ดังนี้

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 + Y_1 = X_1$$
$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 + Y_2 = X_2$$
$$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 + Y_3 = X_3$$

หรือแทนในรูป

$$AX + Y = X$$
$$X = AX + Y$$
$$X - AX = Y$$
$$(I-A) X = Y \quad \text{หรือเรียกว่า Leontief Matrix}$$
$$X = (I-A)^{-1} Y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3.2$$

โดยที่ I = Identity Matrix

ซึ่งแปรความหมายคือ ถ้าอุปสงค์ของสินค้า j เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะก่อให้เกิดอุปสงค์ของสินค้า j ทั้งทางอ้อมเป็นมูลค่าเท่าใด

การทราบค่าของ A จากการสร้างตารางปัจจัยการผลิต จึงทำให้ทราบค่า $(I-A)^{-1}$ ซึ่งมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์ผลกระทบต่อการผลิตสินค้าชนิดต่าง ๆ ในระบบเศรษฐกิจมากมาย ในที่นี้ให้ $(I-A)^{-1}$ เป็น Z ซึ่ง Z_{ij} หมายถึงการเปลี่ยนแปลงการผลิตสินค้า j 1 หน่วย ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการผลิตสินค้า i อย่างไร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 เศรษฐมิติ (Econometries)

3.2.1 คำจำกัดความของเศรษฐมิติ (8)

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปเชิงปริมาณ เช่น ราคารายได้ การออม ปริมาณสินค้า ค่าจ้าง ฯลฯ โดยหลักการแล้วสิ่งเหล่านี้สามารถวัดได้ ดังนั้นจึงมีวิธีวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ใหม่ ๆ เกิดขึ้นโดยเฉพาะในช่วง 30 ปี ที่ผ่านมาทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่สร้างขึ้นในรูปคณิตศาสตร์พร้อมกับนำวิธีทางสถิติมาเป็นเครื่องมือ สำหรับวัดและหาความ

สัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์พร้อมกับทดสอบความสมเหตุสมผลทางทฤษฎี การนำคณิตศาสตร์กับสถิติมาใช้แก้ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์ เรียกว่า เศรษฐมิติ (Econometries)

คำนิยามของเศรษฐมิติ คือ การวิเคราะห์เกี่ยวกับ "ปริมาณ" ในเรื่องของเศรษฐศาสตร์ โดยการนำเอาวิชาคณิตศาสตร์กับสถิติมาประยุกต์ใช้กับวิชาเศรษฐศาสตร์ การประยุกต์นี้ทำให้เราทราบค่าต่าง ๆ ของเรื่องราวต้องการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ในเชิงตัวเลข ซึ่งมิใช่แต่เพียงแสดงให้เห็นทิศทาง คือการเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่านั้น มองในแง่นี้เศรษฐมิติก็เป็นการพัฒนาวิชาเศรษฐศาสตร์ให้ก้าวหน้าขึ้นไปอีก คือ นอกจากจะกล่าวถึงทฤษฎีในรูปบรรยาย หรือ ในรูปคณิตศาสตร์แล้วยังยอกถึงความแน่นอน และทดสอบความเป็นไปได้ของทฤษฎีด้วย

3.2.2 <u>วัตถุประสงค์ของเศรษฐมิติ</u>

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของเศรษฐมิติก็คือ การวัด การทดสอบ และการพยากรณ์พฤกรรมของปัจจัยอย่างใดอย่างหนึ่งทางเศรษฐศาสตร์โดยการศึกษาจากพฤติกรรมของปัจจัยในอดีตเป็นหลัก ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ พร้อมกันนั้นก็จะทดสอบทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ว่าจะใช้กับเหตุการณ์ที่เป็นจริงได้หรือไม่ ทฤษฎีนั้น ๆ จะต้องมีข้อยกเว้นหรือมีคำอธิบายเพิ่มเติมหรือไม่

3.2.3 <u>ขบวนการทางเศรษฐมิติ</u>

ขบวนการทางเศรษฐมิติสามารถพิจารณาแยกเป็นสองส่วน ส่วนแรกจะกล่าวถึงเรื่องทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Theory) ส่วนที่สองจะกล่าวถึง การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Analysis) การแยกกล่าวนี้ไม่ได้หมายความว่าทั้งสองส่วนไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน แต่แท้จริงแล้วทั้งสองส่วนต่างก็มีอิทธิพลซึ่งกันและกันกล่าวคือ การกำหนดรูปแบบทางคณิตศาสตร์จะมีผลต่อการทดสอบทางสถิติ การทดสอบทางสถิติอาจนำไปสู่การแก้ไขรูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์

3.2.3.1 <u>ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์</u> (Mathematical Theory)

ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ก็เหมือนกับทฤษฎีในศาสตร์แขนงอื่น ๆ ซึ่งไม่แต่เพียงบรรยายเป็นตัวอักษรแต่ยังปารถนาที่จะแสดงถึงผลที่สมบูรณ์อันยุ่งยาก และซับซ้อนของปรากฏการณ์ทางเศรษศาสตร์ เพื่อที่จะหาและโยงความสัมพันธ์ของเหตุและผลของปัจจัยในทางเศรษฐศาสตร์ นักเศรษฐมิติจำเป็นต้องสร้างรูปแบบที่จำลองสภาพความจำเป็นจริงภายใต้เงื่อนไข

บางประการ เช่น โดยการคัดเลือกตัวแปรที่เห็นว่าสำคัญและตัดตัวแปรบางตัวออก

การสร้างรูปแบบ (Model Construction)

สภาพการทางเศรษฐกิจ อาจมองในแง่ว่าสามารถอธิบายได้โดยกลุ่มของระบบสมการ (A set of Simutaneous Mathematical Equations) สมการเหล่านี้แสดงถึงความสัมพันธ์ในกลุ่มของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่พฤติกรรมทางเศรษฐศาสตร์ อาจนิยามคำว่า รูปแบบ คือระบบสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจำลองสภาพความเป็นจริงไว้ว่าภายใต้เงื่อนไขบางประการรูปแบบนี้อาจจะขยายหรือลดลงได้แล้วแต่ปัญหาที่ศึกษา

รูปแบบหนึ่งจะประกอบไปด้วยสมการโครงสร้าง (Structural Equations) ที่เรียกว่าสมการโครงสร้าง เพราะแสดงถึงโครงสร้างขั้นพื้นฐานของระบบเศรษฐกิจที่กำลังศึกษา รูปแบบหนึ่งอาจจะมีสมการโครงสร้างเพียงหนึ่งหรือหลายสมการก็ได้ โดยทั่วไปสมการโครงสร้างแบ่งได้เป็นสองพวก คือ Definitional Equations และ Behavioral Equations

Definitinal Equation ก็คือสมการที่เป็นจริงในทุก ๆ สถานการณ์โดยคำนิยาม สมการชนิดนี้อาจเรียกว่าเป็น Identity ก็ได้เพราะทั้งสองข้างของสมการที่เท่ากันเสมอ สมการชนิดนี้ไม่ได้แสดงถึงความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกันของตัวแปร

Behavioral Equation คือ สมการซึ่งแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมของตัวแปรที่เป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน เช่น สมการความต้องการ หรือ สมการต้นทน เป็นต้น

สมการทั้งหมดที่กล่าวมาแสดงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปร (Variables) ซึ่งตัวแปรเหล่านี้แบ่งเป็นสองชนิด คือ System Variables และ Random Variables

System Variable เราอาจนิยามว่า เป็นตัวแปรซึ่งมีค่าที่กำหนดได้อย่างแน่นอนและสัมพันธ์อย่างมีลำดับกับตัวแปรอื่น System Variable แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ Endogeneous Variables และ Exogeneous Varialble

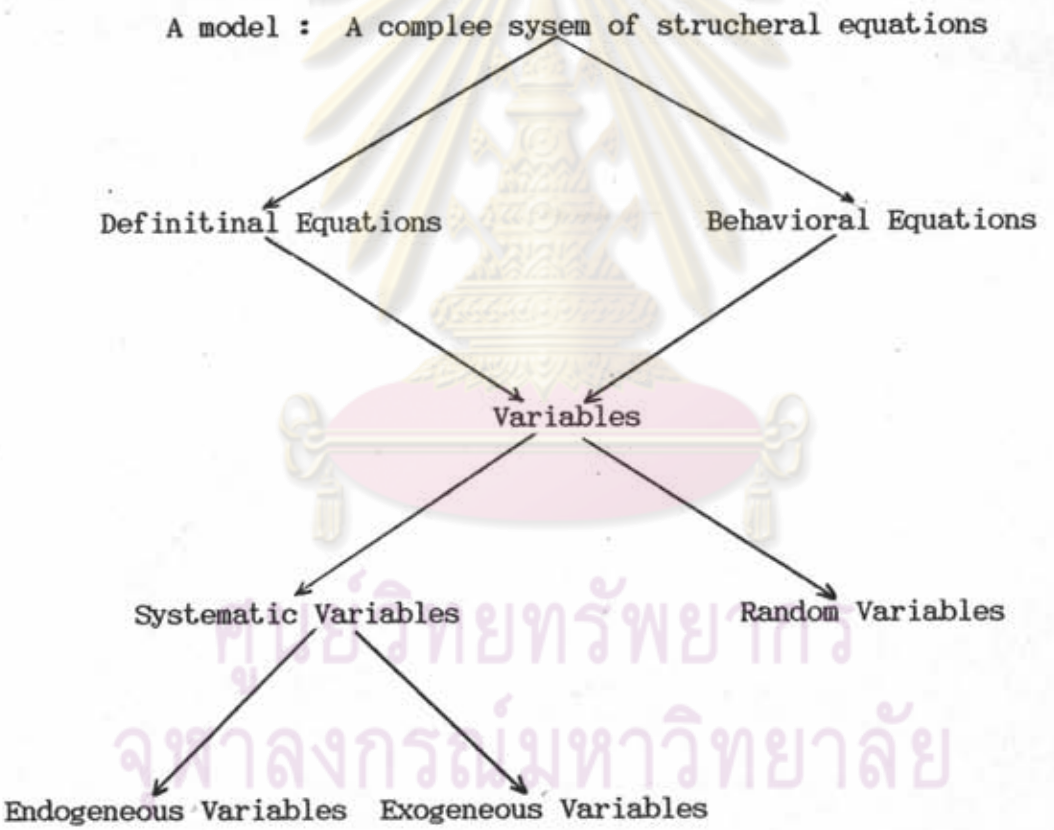
Endogeneous Variable คือ ตัวแปรซึ่งสามารถอธิบายได้โดยรูปแบบของสมการที่กำหนดเป็นตัวแปรซึ่งค่าของมันถูกกำหนดโดยตัวแปรอื่น ๆ ในสมการและในขณะเดียวกันมันก็ไปกำหนดค่าตัวแปรอื่นในสมการอื่น

Exogeneous Variable เป็นตัวแปรซึ่งไม่ได้ถูกอธิบายภายใต้รูปแบบสมการที่กำหนดค่าของมัน จะถูกกำหนดโดยตัวแปรอื่น ซึ่งอยู่นอกระบบสมการ ค่าของตัวแปรชนิดนี้จะเป็นตัวกำหนดค่า Endogeneous Variables แต่ค่าของมันไม่ได้ถูกกำหนดโดย Endogeneous Variables

กล่าวอีกนัยหนึ่ง ค่าของ Exogeneous Variables สมมติว่ารู้แล้วเป็นสิ่งที่กำหนดให้

Random variable ความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มักจะไม่แน่นอน เช่น พิจารณาสมการ Demand ณ ระดับราคาหนึ่งอาจจะมีปริมาณการเสนอซื้อหลาย ๆ ค่าในความเป็นจริงดังนั้น เราอาจเขียนสมการ Demand ใหม่ของ $Q = f(P)$ + Random errors และถึงแม้ว่าเราจะรวมเอาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเสนอซื้อเข้าไปด้วย เช่น รายได้ รสนิยม ฯลฯ ความสัมพันธ์ก็จะไม่แน่นอนทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของ Random Variables ซึ่งค่าของมันไม่สามารถอธิบายได้

สรุปรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.3.2 การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistic Analysis)

วิชาสถิติจะแบ่งแยกเป็น 2 ส่วน คือ Descriptive Statistic และ Statistic Inference สถิติส่วนแรกพิจารณาเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล การจัด และการนำเสนอข้อมูลสถิติ ส่วนที่สองพิจารณาเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาการ (Statistic Theory) และประโยชน์การนำไปใช้ (Statistic Applications) ข้อแตกต่างที่สำคัญของสถิติทั้งสองก็คือ Descriptive Statistics เป็นมาตรการที่ใช้แสดงถึงผลสุดท้ายในตัวเอง แต่มาตรการทาง Statistic Inference เป็นเพียงวิถีทางในขบวนการเท่านั้น ในวิชาเศรษฐมิติจะยุ่งเกี่ยวกับ Statistic Inference เป็นส่วนใหญ่

Statistic Inference

เมื่อกำหนดรูปแบบสมการที่จำลองจากทฤษฎีแล้ว เศรษฐมิติจะหันกลับมาสนใจปัญหาเรื่องการวัดข้อมูลและการทดสอบทฤษฎี เพื่อที่จะตัดสินใจว่าทฤษฎีนั้นสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงโดยผ่านการทดสอบทางสถิติหรือไม่

รูปแบบทางด้านเศรษฐมิติประกอบไปด้วยกลุ่มของสมการซึ่งกล่าวถึงกฎทางเศรษฐศาสตร์ สมการเหล่านี้อ้างถึงระบบเศรษฐกิจทั้งหมดที่ศึกษา ถ้าหากว่าสมการโครงสร้างกล่าวว่า ผู้บริโภคจะเพิ่มการบริโภคเมื่องรายได้ของเขาเพิ่ม ข้อสรุปเช่นนี้หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้บริโภคทุกคนไม่ หมายถึงเฉพาะบุคคลใด หรือกลุ่มใด เท่านั้น กล่าวอีกอย่างหนึ่ง คือ คำกล่าวทางทฤษฎีอ้างถึงประชากร (Population) ซึ่งประชากรนี้ประกอบไปด้วยค่าสังเกตที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการบริโภคและรายได้ การทดสอบทฤษฎี เช่นว่านี้จะถูกต้องหรือไม่ ก็คือการตรวจสอบการบริโภคของทุกคน ซึ่งถ้าหากว่าความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคและรายได้ค่อนข้างจะไปกันได้ทฤษฎีนี้ก็รับได้ ในทางตรงข้าม ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคและรายได้ไม่เป็นไปตามคำกล่าวทางทฤษฎีเราก็อาจสรุปได้ว่าทฤษฎีนี้ไม่เป็นจริง โดยทั่วไปเราไม่อาจตรวจสอบทุก ๆ ค่าของประชากรได้ เพราะประชากรมีขนาดใหญ่มาก รายจ่ายมีจำกัด เป็นต้น ด้วยเหตุนี้เราจำเป็นต้องศึกษาจากตัวอย่าง (Sample) เพื่อนำผลสรุปไปสู่ประชากร การศึกษาแบบนี้เรียกว่า Inductive Method วิธีการทางเศรษฐมิติก็ใช้วิธีเช่นนี้เป็นหลัก

Statistic Inference แบ่งเป็นสองส่วน คือ การคำนวณ และการทดสอบสมมติฐานซึ่งอธิบายได้ดังนี้

การคำนวณ (Statistic Astimations)

ปัญหาประการแรกของ Statistic Inference ก็คือ การคำนวณค่าของประชากร ซึ่งมีลักษณะที่แน่นอน แสดงออกทางค่า Parameters ซึ่งการคำนวณมี 2 แบบคือ

1. การคำนวณแบบช่วง (Interval Estimation)

เป็นการยากที่จะคำนวณหาค่า Parameter ได้แน่นอนทางที่ทำได้ คือ เราจะหาช่วงซึ่งคาดว่าค่า Parameter ในรูปของช่วงซึ่งจะอยู่ภายใต้ขอบเขตหนึ่ง เรียกช่วงนี้ว่าช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับตัวอย่างนั้นไม่แน่นอน ดังนั้นการกล่าวถึงช่วงความเชื่อมั่นนี้มักจะระบุความน่าจะเป็นไว้ด้วยเสมอ เช่น ช่วงนี้มีความน่าจะเป็น 95% ซึ่งรายละเอียดวิธีการต่าง ๆ สามารถศึกษาได้จากหนังสือสถิติทั่วไป

2. การคำนวณแบบจุด (Point Estimation)

เป็นการคำนวณหาค่า Parameter จากค่า Statistics เป็นค่าเดียวซึ่งมีวิธีการคำนวณหลายวิธี เช่น Least Squares Method, Maximum Likelihood Method และวิธีการที่นิยมใช้ คือ Least Squares Method ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้การคำนวณหาค่า Parameter ซึ่งแสดงรายละเอียดวิธีการนี้ในภาคผนวก ค.

การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

หน้าที่ประการที่สองของ Statistic inference ก็คือ การทดสอบสมมติฐาน ถึงตอนนี้มีข้อกล่าวทางทฤษฎี หรือ ข้อสมมติฐานและตัวอย่างของค่าสังเกต ปัญหาก็คือ จะปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานบนพื้นฐานของตัวอย่างที่เลือกมา ซึ่งจะสรุปได้ภายใต้ความน่าจะเป็น เช่นเดียวกับการคำนวณแบบช่วง สมมติฐานที่ตั้ง พิจารณาจากทฤษฎีและเป็นอิสระกับการทดลองทางสถิติ

สรุปวิธีการทางเศรษฐมิติเป็นวิธีการหนึ่งของวิชาทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิชาการที่ทำอย่างมีระบบการใช้เศรษฐมิติเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ ต้องอาศัยความรู้จากคณิตศาสตร์และสถิติ พร้อมกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ขั้นตอนในวิธีการทางเศรษฐมิติมีดังนี้

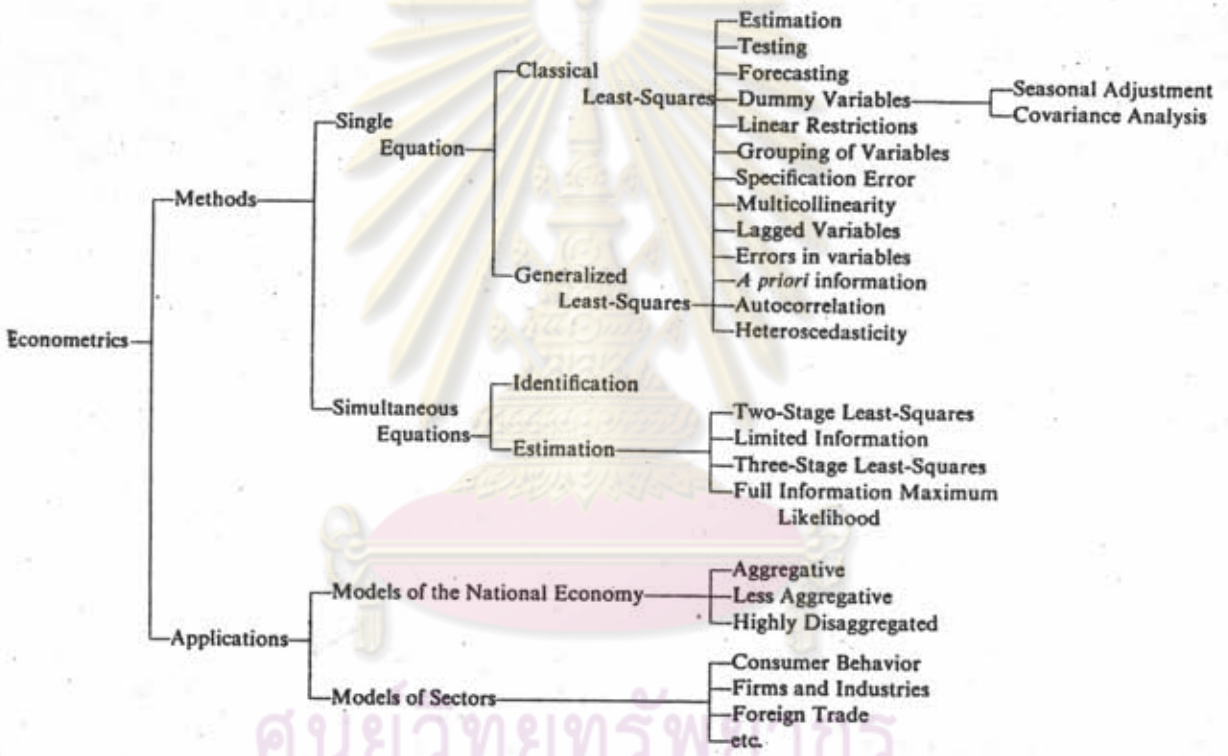
1. กำหนดรูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์

2. รวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้ซึ่งอาจเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หรือข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ก็ได้

3. ใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อ 2 มาคำนวณหาค่า Parameters

4. ขั้นสุดท้ายก็คือ ทดสอบค่าต่าง ๆ ใน Model ว่าจะเป็นตัวแทนที่ดีหรือไม่ เพื่อจะสรุปว่า Model ที่ได้เป็นตัวแทนสะท้อนให้ข้อสรุปทางทฤษฎี หรือสภาพทางเศรษฐกิจได้ดีเพียงใด

ซึ่งธรรมชาติเศรษฐมิติ (9) สามารถเขียนสรุปในรูปของการเชื่อมโยงทั้งหมดดังแสดงในรูปที่ 3.2



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.2

3.3 แนวทางในการเลือกวิธีการที่จะทำไปใช้การวิเคราะห์

จากวิธีการที่ได้เสนอไปตั้ง 2 วิธี ต่างก็เป็นแนววิธีที่มีผู้นิยมนำไปประยุกต์เพื่อใช้ศึกษาความสัมพันธ์พยากรณ์ พฤติกรรมทางเศรษฐศาสตร์ แต่ทั้ง 2 วิธีการก็มีขีดจำกัด และสมมติฐาน รวมทั้งความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งควรที่จะต้องพิจารณาก่อนที่จะนำมาประยุกต์ใช้ ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้อาศัยหลักการพิจารณาในด้านขีดจำกัดและความเหมาะสมของแต่ละวิธี

3.3.1 ขีดจำกัดและความเหมาะสมของแต่ละวิธีการ

1. ขีดจำกัดของวิธีการประยุกต์ตารางปัจจัยผลผลิต

การที่จะนำตารางปัจจัยผลผลิตของประเทศที่จัดสร้างขึ้นมาประยุกต์ใช้นั้น จะไม่ค่อยสอดคล้องกับการศึกษานี้เพราะ ตารางปัจจัยผลผลิตที่จัดสร้างขึ้นนั้นจะจัดสร้างแต่ละครั้งมีช่วงเวลาที่ค่อนข้างห่าง กล่าวคือ ประมาณ 5 ปีต่อครั้ง รวมทั้งมีข้อสมมติฐาน (ในหัวข้อที่ 3.1.2) และมักจะใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้มองภาพของระบบสาขาการผลิตในเชิงเศรษฐศาสตร์มหภาค (Macroeconomic) ซึ่งถูกมองโดยระดับผู้บริหารระดับประเทศหรือ ภาครัฐบาล ย่อมจะเห็นภาพพจน์โดยรวมเพื่อเตรียมการแก้ไขปัญหาหรือเพื่อการจัดการต่อระบบอุตสาหกรรมหรือสาขาผลิตได้ แต่ในภาคอุตสาหกรรมใด ๆ ย่อมจะมองไม่เห็นถึงรายละเอียดได้ เพราะระดับของสาขาการผลิตที่แบ่งไว้นั้นยังไม่ละเอียดพอ ดังจะยกตัวอย่างสาขาการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่นนั้น ในตารางปัจจัยผลผลิตของประเทศฉบับปี ค.ศ. 1975 (ฉบับแบ่ง 180 สาขา) ในสาขาการผลิต (Sector) ที่ 106 คือ Secondary Steel Products แบ่งเป็นหน่วยย่อย 16 หน่วยและมีรหัส (Code) ดังแสดงในตารางที่ 3.5

จะเห็นว่าในสาขาการผลิตที่ 106 ซึ่งรวมเอาอุตสาหกรรมต่าง ๆ ถึง 16 อุตสาหกรรม (10) รวมกันไว้นั้นในแต่ละอุตสาหกรรมไม่สามารถทราบถึงรายละเอียดเฉพาะอุตสาหกรรมของตนได้เลย นั่นคือ ปัญหาที่แต่ละภาคอุตสาหกรรมไม่สามารถจะใช้ประโยชน์จากตารางปัจจัยผลผลิตของประเทศได้เต็มที่ เพราะจะมองเห็นเพียงภาพรวมของสาขาการผลิต 106 ทั้งหมด ซึ่งในสภาพความเป็นจริงในแต่ละอุตสาหกรรมมีปัญหาและโครงสร้างรวมทั้งระบบที่แตกต่างกัน อีกทั้งเมื่อมีผลกระทบทางด้านปัจจัยการผลิตหรือสภาวะแวดล้อมรอบ ๆ อุตสาหกรรมก็ไม่สามารถจะ

วิเคราะห์ได้ทันที เพราะจะใช้ได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจากด้านผลผลิตเท่านั้น ดังนั้นแนวทางที่จะช่วยให้ในแต่ละภาคอุตสาหกรรมสามารถ จะนำวิธีการนี้มาประยุกต์ใช้ก็คือ จะต้องจัดสร้างตารางปัจจัยผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกัน (Interindustry) ขึ้นเอง ซึ่งในกรณีที่จะจัดสร้างตารางปัจจัยผลผลิตขึ้นเอง เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์กันในกลุ่มอุตสาหกรรมนั้น ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องทำการศึกษาข้อมูลต่อเนื่องของอุตสาหกรรมที่ป้อนวัตถุดิบและรองรับผลผลิตต่อไปอีกไม่สิ้นสุด ดังนั้นจะต้องกำหนดเฉพาะเพียงความสัมพันธ์และขอบเขตของระบบที่ศึกษาให้แน่นอน ซึ่งในความเป็นจริงกลุ่มอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษาอาจจะไม่มีการแลกเปลี่ยนปัจจัยการผลิตกันหมดก็ได้ จะทำให้ Matrix ที่ได้ไม่สามารถจะทำการ Inverse Matrix ได้ (เนื่องจากต้องใช้ความสัมพันธ์ของ Leontief Matrix ในการประยุกต์ใช้) จะทำให้ต้องมีการตั้งสมมติฐานเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้ทำการวิเคราะห์ประสพความยุ่งยากมาก โดยเฉพาะในการศึกษานี้จะต้องหาสมการทางคณิตศาสตร์ในระบบเศรษฐศาสตร์เพิ่มเติมเพื่อศึกษาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในการประยุกต์ใช้ เพิ่มเติมจากทฤษฎีของ Leontief

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของสาขาการผลิตย่อยในสาขาการผลิตที่ 106

I/O	Code	Description
106	000	Secondary steel products
	100	Semifinished steel
	200	Sheet piling
	300	Angle and shape
	400	Bar and sheet
	500	Plate and sheet
	600	Hoop
	700	Tube and pipe
	800	Wire rod
	900	Other
	10	Tinned plate
	20	Galvanized sheet
	30	Galvanized wire
	40	Casting steel
	50	Forging steel
	60	powder of iron and steel
	90	Others

* ข้อมูลจากเอกสารวิชาการ เรื่อง เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ประชาชาติ และปัจจัยการผลิตและผลผลิตปี 1975 กองบัญชีรายได้ประชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ขีดจำกัดของวิธีการทางเศรษฐมิติ

ในการวิเคราะห์สร้างรูปแบบความสัมพันธ์ในทางเศรษฐมิติ ผู้ที่ทำการศึกษาต้องมีความรู้ในระบบที่ทำการศึกษา เพื่อกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องเพื่อจะสร้างรูปแบบแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Models) และผู้ที่ทำการศึกษาจะต้องมีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งจะต้องมีการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมของปัจจัยหรือตัวแปรต่าง ๆ ในระบบในอดีตแล้วนำค่าต่าง ๆ ไปทดสอบทางสถิติว่ารูปแบบที่สร้างขึ้นจะเป็นตัวแทนที่ดี ที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์หรือบอกความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้องหรือไม่ (11)

ในการวิเคราะห์ทางสถิตินั้นโดยปกติมักจะต้องมีความผิดพลาดเกิดขึ้น เนื่องจากมีตัวแปรบางประเภทที่ไม่สามารถควบคุมได้ หรือเป็นตัวแปรสุ่ม (Random variables) รวมอยู่ด้วยเสมอ แต่เครื่องมือที่จะทำให้มีความมั่นใจก็คือ การทดสอบสมมติฐาน เพื่อทดสอบตัวพารามิเตอร์ต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันในช่วงความเชื่อมั่น หรือเกิดความผิดพลาดในเกณฑ์ที่ผู้ตัดสินใจจะยอมรับได้หรือไม่ โดยที่การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงแนวทางในการสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรบางชนิดว่าจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับระบบนี้อย่างไร ซึ่งจะส่งผลให้ทราบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นว่าในระบบจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

3.3.2 แนววิธีวิเคราะห์ที่เลือกใช้

ดังนั้นแนวทางที่จะทำการศึกษานี้ โดยวิธีการทางเศรษฐมิตินำจะมีความสอดคล้องมากกว่า โดยเหตุที่ทำการศึกษาเฉพาะผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงราคาหรืออัตราต่อหน่วยของปัจจัยสนับสนุนการผลิต ต่อระบบการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น เพราะเป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยใด ๆ ที่เกิดขึ้น (โดยการเก็บข้อมูลในอดีตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521-2527 มาเพื่อศึกษาพฤติกรรมของปัจจัยเหล่านั้น) และศึกษาเพียงเฉพาะบางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นในระบบอุตสาหกรรมที่ล้อมรอบกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น ที่มีเพียงบางอุตสาหกรรมเท่านั้นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพอที่จะทำการศึกษาแยกเฉพาะได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้ความสัมพันธ์ของสาขาการผลิตในเชิงความสัมพันธ์โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ในส่วนแรกเป็นการหาความสัมพันธ์ภายในระบบการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่นระหว่างระบบย่อย (ระบบอุตสาหกรรมที่ล้อมรอบกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น)

กับมูลค่าการใช้ปัจจัยสนับสนุนการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น (ใช้กับวิเคราะห์ในเชิงปริมาณของมูลค่า) เพื่อบอกถึงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และในส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าการใช้ปัจจัยสนับสนุนการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น กับราคาหรืออัตราต่อหน่วยของปัจจัยสนับสนุนการผลิตเหล่านั้น (สิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมที่สนใจ) โดยการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อบอกความสัมพันธ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือบอกให้ทราบว่าเมื่อราคาหรืออัตราต่อหน่วยของปัจจัยสนับสนุนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลโดยตรงต่อระบบการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่นในรูปของมูลค่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยสนับสนุนการผลิตเหล่านั้น ในขณะเดียวกันความสัมพันธ์ในส่วนแรก จะบอกให้ทราบว่าเมื่อมูลค่าการใช้ปัจจัยสนับสนุนการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลงจะส่งผลตามมาในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องหรืออุตสาหกรรมที่ล้อมรอบกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่นมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

ในการศึกษานี้ได้ใช้ประโยชน์จากหลักการของตารางปัจจัยผลผลิต ในส่วนที่สามารถทำให้มองเห็นการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มของอุตสาหกรรมที่ล้อมรอบกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น และมูลค่าการใช้ปัจจัยสนับสนุนการผลิต โดยแสดงในรูปของตารางที่มีหลักการคล้าย ๆ กับตารางปัจจัยผลผลิตในรูปมูลค่าเพื่อตัดปัญหาในเรื่องหน่วยทางกายภาพ ซึ่งตัวอย่างการประยุกต์นั้นอาศัยข้อมูลที่สอบถามจากโรงงาน ซึ่งเคยแสดงแยกส่วนต่าง ๆ ในบทที่ 2 คือ ตารางที่ 2.4 ถึง 2.12 (ข้อมูลปี พ.ศ. 2521-2527) มาสร้างโดยแสดงในรูปของตารางซึ่งเรียกว่าตารางการไหลของปัจจัยผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น ดังแสดงในภาคผนวกที่ ข.

จากตารางการไหลของปัจจัยผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่นทั้ง 7 ตารางนั้นจะทำให้มองเห็นภาพโดยรวมของมูลค่าการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) แต่ละชนิด และผลผลิต (Output) ในแต่ละส่วน ซึ่งส่วนที่สำคัญและจะเน้นในการศึกษานี้ คือ ระบบอุตสาหกรรมที่ล้อมรอบกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้เหล็กแผ่น ซึ่งมีความสอดคล้องคล้าย ๆ กับตารางการแลกเปลี่ยนปัจจัยการผลิตขั้นกลางหรือ Matrix (X_{ij}) ในตารางปัจจัยผลผลิต ซึ่งเป็นส่วนที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหลักการของตารางปัจจัยผลผลิต หรือทฤษฎีของ Leontief ได้ต่อไป